

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-146412

(43)Date of publication of application : 06.06.1995

(51)Int.Cl. G02B 6/00
G02B 6/04

(21)Application number : 05-190590 (71)Applicant : MINTO:KK
RIYUUSHIYOU KOGYO:KK

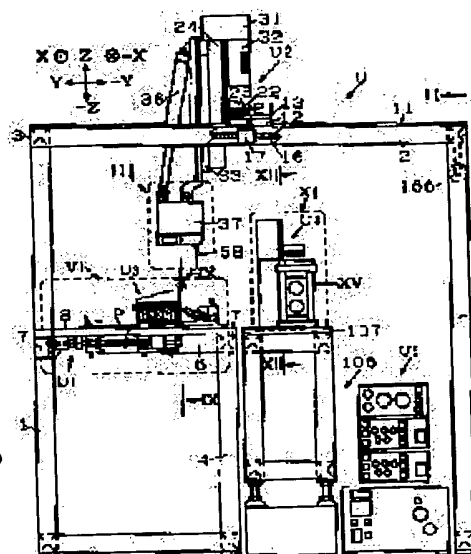
(22)Date of filing : 30.07.1993 (72)Inventor : TOYODA TAKASHI

(54) OPTICAL FIBER SCREEN MANUFACTURING DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To reduce manufacturing time of an optical fiber screen, and align positions of forward ends of optical fibers uniformly.

CONSTITUTION: An optical fiber screen manufacturing device comprising a screen panel P in which a number of optical fiber insertion holes are formed, and a number of optical fibers F of which forward end parts are inserted and fixed to the screen panel P, and which are collected at base end parts and are bound to each other has an optical fiber feed means supporting member 37 of which position is regulated in a three-dimensional space to the screen panel P fixed to a panel fixing base 8. The optical fiber feed means supporting member 37 is provided with a means to feed the optical fiber F from a forward end of an optical fiber guide toward the optical fiber insertion hole in the screen panel P.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 31.07.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3374931

[Date of registration] 29.11.2002

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

Searching PAJ

[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-146412

(43) 公開日 平成7年(1995)6月6日

(51) Int. Cl. ⁶

G02B 6/00
6/04

識別記号

331

庁内整理番号

6920-2K

F I

技術表示箇所

A

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全38頁)

(21) 出願番号 特願平5-190590

(22) 出願日 平成5年(1993)7月30日

(71) 出願人 391029772

株式会社ミント

神奈川県相模原市上鶴間3593番地の1

(71) 出願人 592164317

有限会社隆章工業

宮崎県都城市下川東1丁目12-4

(72) 発明者 豊田 喬

神奈川県相模原市上鶴間3593番地の1 第一島ビル901号 株式会社ミント内

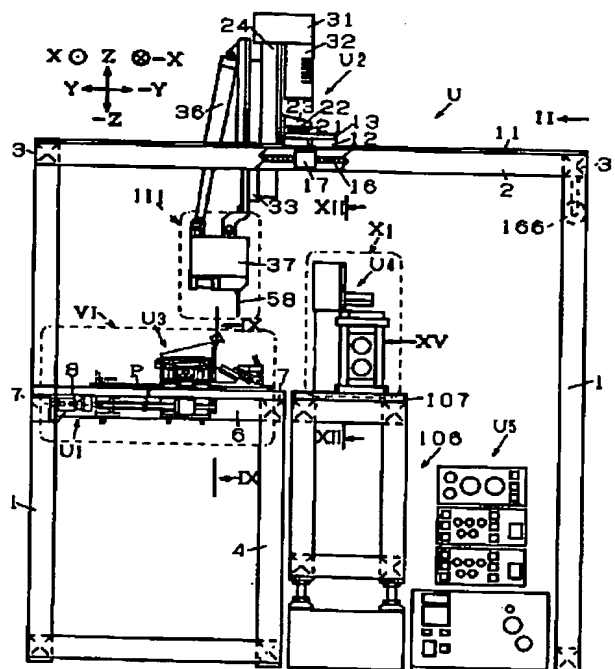
(74) 代理人 弁理士 田中 隆秀 (外1名)

(54) 【発明の名称】 光ファイバースクリーンの製造装置

(57) 【要約】

【目的】 光ファイバースクリーンの製作時間を短縮すること及び光ファイバー先端の位置を均一に揃えること。

【構成】 多数の光ファイバー挿入孔が形成されたスクリーンパネルPとこのスクリーンパネルPに先端部が挿入固定され、基端部が収束され且つ互いに接着された多数の光ファイバーFとを有し、前記収束された多数の光ファイバーFの基端面に入力された画像光を前記光ファイバーFの先端面から出射する光ファイバースクリーンの製造装置は、パネル固定用ベース8に固定されたスクリーンパネルPに対して3次元空間内で位置調節される光ファイバー送出手段支持部材37を有している。前記光ファイバー送出手段支持部材37には、ニードル58の光ファイバーガイド孔先端からスクリーンパネルの光ファイバー挿入孔に向けて光ファイバーFを送出する手段が設けられている。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 多数の光ファイバー挿入孔が形成されたスクリーンパネルとこのスクリーンパネルに先端部が挿入固定された多数の光ファイバーとを有し、前記多数の光ファイバーの基端面に入力された画像光を前記光ファイバーの先端面から出射する光ファイバースクリーンの製造装置において、下記の要件を備えたことを特徴とする光ファイバースクリーンの製造装置、（Y01）前記光ファイバー挿入孔が形成されたスクリーンパネルを所定の位置に位置決め固定するパネル固定用ベース、（Y02）前記パネル固定用ベースに固定されたスクリーンパネルに対して 3 次元空間内で位置調節される光ファイバー送出手段支持部材、（Y03）前記光ファイバー送出手段支持部材に支持された光ファイバー送出手段、（Y04）前記光ファイバー送出手段は、光ファイバー先端部の進入口及び排出口を有する光ファイバーガイド孔と、前記進入口側に配置されて前記光ファイバーを送出可能な光ファイバー送出手段駆動手段と、前記排出口から露出した光ファイバー先端が引っ張られたときに光ファイバーの引き出しを許容する手段と、前記光ファイバー送出手段駆動手段及び前記光ファイバーガイド孔間に配置された光ファイバー切断手段とを有すること。

【請求項 2】 多数の光ファイバー挿入孔が形成されたスクリーンパネルとこのスクリーンパネルに先端部が挿入固定され、基端面が収束され且つ互いに接着された多数の光ファイバーとを有し、前記収束された多数の光ファイバーの基端面に入力された画像光を前記光ファイバーの先端面から出射する光ファイバースクリーンの製造装置において、下記の要件を備えたことを特徴とする光ファイバースクリーンの製造装置、（Y05）複数本の光ファイバーが並んで列状に載置される光ファイバー載置面、（Y06）前記光ファイバーの列方向の前記光ファイバー載置面端部に隣接して配置されるとともに前記光ファイバー載置面に接続する光ファイバー整列面、（Y07）前記光ファイバー載置面からその面に垂直な方向に前記光ファイバーの直径と略同じ距離だけ離れた平面上において、前記光ファイバー整列面に対向して配置され、前記光ファイバー整列面との間に光ファイバー整列溝を形成する光ファイバー整列溝形成用部材、（Y08）前記光ファイバー載置面に載置された複数の光ファイバーを前記光ファイバー整列溝に押し込んで隣接する光ファイバーどうしが接触する状態に整列させる光ファイバー押し込みプレート、

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、多数の光ファイバー挿入孔が形成されたスクリーンパネルとこのスクリーンパネルに先端部が挿入固定され、基端面が収束され且つ互いに接着された多数の光ファイバーとを有し、前記収束された多数の光ファイバーの基端面に入力された画像光

を前記光ファイバーの先端面から出射する光ファイバースクリーンの製造装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 図 18 は、前記光ファイバースクリーンの概略説明図で、図 18 A は光ファイバースクリーンの背面図、図 18 B は側面図、図 18 C は下面図、図 18 D は要部拡大断面図、である。図 18 A ~ 18 D において、光ファイバースクリーンは平板状のスクリーンパネル P を有している。このスクリーンパネル P は樹脂、ガラス等で製作されており、光ファイバー F 挿入用の多数の光ファイバー挿入孔 Pa が形成されている。前記スクリーンパネル P の光ファイバー挿入孔 Pa に先端部が挿入固定された光ファイバー F の基端面は収束され且つ互いに接着されている。前記光ファイバー F の収束された基端面にプロジェクタ等により画像光を入力すると、その画像光は光ファイバー F の先端が配置されたスクリーンパネル P 表示面から出射し、表示が行われる。従来の前記光ファイバースクリーンの製作は、スクリーンパネル P の固定等に適当な治具を用いて、手作業で行っていた。すなわち、光ファイバー F 先端をスクリーンパネル P の光ファイバー挿入孔 Pa に 1 本づつ手作業で挿入固定し、基端面を順序良く並べて重ねた状態で接着していた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 前記光ファイバー F の先端をスクリーンパネル P の光ファイバー挿入孔 Pa に挿入固定する作業、及び光ファイバー F 基端面を収束させ接着する作業等は、前記光ファイバースクリーンを製作する作業のうち、特に面倒で多くの時間を要していた。例えば、大型の光ファイバースクリーンでは、数十万本の光ファイバー F を使用するため、前記の作業を手作業で行うと製作所要時間が長くなり、製作コストが高くつく等の問題点があった。さらに、手作業は、光ファイバーに傷やクラックが付き易く、また、光ファイバーを挿入する孔を間違えるという問題点もあった。前記光ファイバーの傷、クラック、挿入孔の間違い等は画質低下の原因となる。また、光ファイバー挿入孔 Pa に多数の光ファイバー F をその先端位置がスクリーンパネル P の表面の位置に一致するように且つ前記表面に垂直な姿勢で、挿入することは困難であった。このため、スクリーンパネル P 表面での光ファイバー F 先端の位置及び姿勢が不均一となり、表示画像の品質が低下するという問題点もあった。

【0004】 本発明は、前述の事情に鑑み、下記の記載内容を課題とする。

（O01）光ファイバースクリーンの製作時間を短縮すること。

（O02）光ファイバーに傷やクラックが発生するのを防止すること。

（O03）光ファイバーを挿入する孔を間違えると事態の

発生を防止すること。

【004】光ファイバー先端の位置を均一に揃えること。

【0005】

【課題を解決するための手段】次に、前記課題を解決するために案出した本発明を説明するが、本発明の要素には、後述の実施例の要素との対応を容易にするため、実施例の要素の符号をカッコで囲んだものを付記する。また、本発明を後述の実施例の符号と対応させて説明する理由は、本発明の理解を容易にするためであり、本発明の範囲を実施例に限定するためではない。

【0006】前記課題を解決するために、本出願の第1発明の光ファイバースクリーンの製造装置は、多数の光ファイバー挿入孔(Pa)が形成されたスクリーンパネル(P)とこのスクリーンパネル(P)に先端部が挿入固定された多数の光ファイバー(F)とを有し、前記光ファイバー(F)の基端面に入力された画像光を前記光ファイバー(F)の先端面から射出する光ファイバースクリーンの製造装置において、下記の要件を備えたことを特徴とする、(Y01)前記光ファイバー挿入孔(Pa)が形成されたスクリーンパネル(P)を所定の位置に位置決め固定するパネル固定用ベース(8)、(Y02)前記パネル固定用ベース(8)に固定されたスクリーンパネル(P)に対して3次元空間内で位置調節される光ファイバー送出手段支持部材(37)、(Y03)前記光ファイバー送出手段支持部材(37)に支持された光ファイバー送出手段、(Y04)前記光ファイバー送出手段は、光ファイバー(F)先端部の進入口及び排出口を有する光ファイバーガイド孔(58a)と、前記進入口側に配置されて前記光ファイバー(F)を送出可能な光ファイバー送出手段駆動手段(50)と、前記排出口から露出した光ファイバー(F)先端が引っ張られたときに光ファイバー(F)の引き出しを許容する手段と、前記光ファイバー送出手段駆動手段(50)及び前記光ファイバーガイド孔(58a)間に配置された光ファイバー切断手段(59)とを有すること。

【0007】(第1発明の補足説明)前記第1発明において、前記スクリーンパネル(P)に先端部が挿入固定された多数の光ファイバー(F)の基端面は、収束され且つ互いに接着された構成のものであってもよく、また、バラバラであってもよい。また、前記第1発明において、前記排出口から露出した光ファイバー(F)先端が引っ張られたときに光ファイバー(F)の引き出しが可能な光ファイバー自由状態と引き出しが不可能な光ファイバー固定状態とを選択的に保持する光ファイバー状態選択保持手段を設けることが可能である。この光ファイバー状態選択保持手段を設けた場合、前記光ファイバー切断装置(59)を用いて光ファイバー(F)を切断するときに前記光ファイバー固定状態とすることが可能である。前記光ファイバー固定状態で光ファイバーを切断することにより、切断加工を安定して行うことができる。

また、前記第1発明において、前記スクリーンパネル(P)の光ファイバー挿入孔(Pa)に挿入された光ファイバー(F)の先端部をスクリーンパネル(P)に固定する必要がある。この固定には接着剤を使用することができる。この接着作業は、手動で行うことも可能であるが、別途接着手段を設けて自動化することが好ましい。また、使用する接着剤としては短時間で固化するものが好ましく、例えば、UV(紫外線)硬化型接着剤等を使用することが好ましい。また、前記光ファイバー送出手段支持部材(37)で支持する前記光ファイバーガイド孔(58a)の数は、1個以上の任意の数を採用することが可能であるが、作業効率を向上させるためには多い方が好ましい。

【0008】また、本出願の第2発明の光ファイバースクリーンの製造装置は、多数の光ファイバー挿入孔(Pa)が形成されたスクリーンパネル(P)とこのスクリーンパネル(P)に先端部が挿入固定され、基端面が収束され且つ互いに接着された多数の光ファイバー(F)とを有し、前記収束された多数の光ファイバー(F)の基端面に入力された画像光を前記光ファイバー(F)の先端面から射出する光ファイバースクリーンの製造装置において、下記の要件を備えたことを特徴とする、(Y05)複数本の光ファイバー(F)が並んで列状に載置される光ファイバー載置面(146a)、(Y06)前記光ファイバー(F)の列方向の前記光ファイバー載置面(146a)端部に隣接して配置されるとともに前記光ファイバー載置面(146a)に接続する光ファイバー整列面(151a)、(Y07)前記光ファイバー載置面(146a)からその面に垂直な方向に前記光ファイバー(F)の直径と略同じ距離だけ離れた平面上において、前記光ファイバー整列面(151a)に対向して配置され、前記光ファイバー整列面(151a)との間に光ファイバー整列溝(162)を形成する光ファイバー整列溝形成用部材(161)、(Y08)前記光ファイバー載置面(146a)に載置された複数の光ファイバー(F)を前記光ファイバー整列溝(162)に押し込んで隣接する光ファイバー(F)どうしが接触する状態に整列させる光ファイバー押し込みプレート(138)、

【0009】(第2発明の補足説明)前記第2発明において、前記「基端面が収束され且つ互いに接着された多数の光ファイバー(F)」は、基端面がブロック状に収束された光ファイバー、又は、基端面が一行に並んで板状に収束された光ファイバーを意味する。前記基端面が一行に並んで板状に収束された光ファイバーは、一枚のスクリーンパネル(P)に先端が挿入固定された全ての光ファイバーのうちの、同じ列又は行に属する一行の光ファイバーが板状に収束されたものを意味する。この場合、一枚のスクリーンパネル(P)に対して、前記基端面が板状に収束された光ファイバーが複数枚製作されることになる。この場合の各板状の基端面は一箇所にまと

めて使用することも可能であるが、一枚ずつ又は複数枚づつ離れた位置に配置して使用することも可能である。また、前記光ファイバー載置面(146a)と光ファイバー整列面(151a)とは、同一部材の表面によって形成することも可能であり、また、別々の部材の表面によって形成することも可能である。また、前記光ファイバー載置面(146a)又は光ファイバー整列面(151a)を有する部材(146)又は(151)は、固定又は位置調節可能に可動とすることが可能である。また、前記第2発明では、前記光ファイバー整列溝(162)に押し込まれて隣接する光ファイバー(F)どうしが接触し且つ整列した状態でそれらの光ファイバー

(F)を接着する必要がある。この接着作業は、手動で行うことも可能であるが、別途接着手段を設けて自動化することが好ましい。前記接着作業を自動化する場合、前記光ファイバー整列溝形成用部材(161)としてプレート(板状部材)を使用することが好ましい。前記プレートを使用した場合、使用するプレートを同一平面上に並べた複数枚としてそれらの間に接着剤供給用の空間を設けたり又は、1枚の光ファイバー整列溝形成用プレート(161)に接着剤供給用の切除部(163)を設けるとともに、前記空間または切除部(163)から接着剤を供給する装置を設けることが好ましい。なお、前記光ファイバー整列溝形成用部材(161)としては、プレート以外に複数の棒状部材を使用することも可能である。また、使用する接着剤としては短時間で固体化するものが好ましく、例えば、UV硬化型接着剤等を使用することが好ましい。

【0010】(第2発明の実施態様1)本出願の第2発明の実施態様1は、前記第2発明の光ファイバースクリーン製造装置において、下記の要件を備えたことを特徴とする、(Y001)初期状態において前記光ファイバー載置面(146a)及び光ファイバー整列面(151a)を同一平面内で接続させるとともに、前記光ファイバー載置面(146a)及び光ファイバー整列溝形成用部材(161)に対する光ファイバー整列面(151a)の位置をそれらの面に垂直な方向に相対的に移動させる光ファイバー整列面相対移動装置、

【0011】(第2発明の実施態様2)本出願の第2発明の実施態様2は、前記第2発明の光ファイバースクリーン製造装置において、下記の要件を備えたことを特徴とする、(Y002)前記光ファイバー整列溝(162)内で整列した複数の光ファイバー(F)を互いに接着する光ファイバー接着手段。

【0012】

【作用】次に、前述の特徴を備えた本発明の作用を説明する。

(第1発明の作用) 前述の特徴を備えた本出願の第1発明の光ファイバースクリーンの製造装置は、前記光ファイバー挿入孔(Pa)が形成されたスクリーンパネル

(P)が、パネル固定用ベース(8)の所定の位置に位置決め固定される。また、前記光ファイバー送出手段支持部材(37)は、前記パネル固定用ベース(8)に固定されたスクリーンパネル(P)に対して3次元空間内で位置調節される。前記光ファイバー送出手段支持部材(37)に支持された光ファイバー送出手段の光ファイバーガイド孔(58a)には、前記進入口側から排出口側に光ファイバー(F)が挿入される。前記光ファイバーガイド孔(58a)の排出口から光ファイバー(F)先端部が出ている状態で、前記光ファイバーガイド孔(58a)と光ファイバー送出手段駆動手段(50)との間の光ファイバー切断手段(59)により前記光ファイバー(F)を切断する。なお、前記排出口から露出した光ファイバー(F)先端が引っ張られたときに光ファイバー(F)の引き出しが可能な光ファイバー自由状態と引き出しが不可能な光ファイバー固定状態とを選択的に保持する光ファイバー状態選択保持手段を設けた場合には、前記光ファイバー(F)の切断時に、前記光ファイバー状態選択保持手段により光ファイバー(F)を、光ファイバー固定状態に保持する。この光ファイバー固定状態では、前記排出口から露出した光ファイバー(F)先端が引っ張られたときに光ファイバー(F)の引き出しが不可能である。この光ファイバー固定状態では、光ファイバー(F)の切断加工を安定して行うことができる。

【0013】この最初に切断された光ファイバー(F)の先端側の部分は捨てる。このとき、前記切断位置は前記光ファイバーガイド孔(58a)の排出口に対して所定の距離にあるので、残った光ファイバー(F)の先端(すなわち、前記切断した端面)は、前記光ファイバーガイド孔(58a)の排出口に対して所定の距離にある。

【0014】この状態で、光ファイバー送出手段支持部材(37)を位置調節して、前記光ファイバーガイド孔(58a)の前記排出口を前記スクリーンパネル(P)の光ファイバー挿入孔(Pa)に所定の間隔を置いて対向させる。このとき、前記切断後に残った光ファイバー(F)先端と前記排出口との距離、この排出口と前記光ファイバー挿入孔(Pa)と間の間隔、及び前記光ファイバー挿入孔(Pa)の長さは既知である(定まっている)から、前記切断後に残った光ファイバー(F)先端と前記スクリーンパネル(P)の表示面(すなわち、前記光ファイバー挿入孔(Pa)の先端)との距離は既知(この既知の距離をLoとする)である。。したがって、この状態で、前記光ファイバー送出手段駆動手段(50)により、前記距離Loだけ光ファイバー(F)を送出すれば、光ファイバー(F)の先端は前記光ファイバー挿入孔(Pa)の先端(すなわち、スクリーンパネル(P)の表示面)と一致する。この状態で接着剤等により光ファイバー(F)先端部をスクリーンパネル(P)

の裏面に固着すれば、スクリーンパネル (P) に挿入された光ファイバー (F) 先端の位置及び姿勢を均一に揃えた光ファイバースクリーンを得ることが可能となる。なお、前記固着は、手作業で行ったり、または別途設けた接着手段により自動的に行うことが可能である。

【0015】前記光ファイバー (F) 先端部がスクリーンパネル (P) の裏面に固着された状態において、前記光ファイバー送出手段支持部材 (37) を移動させる。このとき、前記排出口から露出した光ファイバー (F) 先端が引っ張られたときに光ファイバー (F) の引き出しを許容する手段により、前記光ファイバー (F) の引き出しは自由である。なお、前記光ファイバー状態選択保持手段を設けた場合には、光ファイバー状態選択保持手段により、光ファイバー (F) を光ファイバー自由状態に保持する。この光ファイバー自由状態では、前記排出口から露出した光ファイバー (F) 先端が引っ張られたときに光ファイバー (F) の引き出しが可能である。前記光ファイバー送出手段支持部材 (37) を移動させると、先端部が前記スクリーンパネル (P) に固着された光ファイバー (F) は、前記光ファイバーガイド孔 (58a) の排出口から繰り出される。すなわち、光ファイバー送出手段支持部材 (37) は、前記光ファイバー (F) を前記光ファイバーガイド孔 (58a) の排出口から繰り出しながら、自由に移動することができる。したがって、光ファイバー送出手段支持部材 (37) は、先端部が前記スクリーンパネル (P) に固着された光ファイバー (F) の基端側部分を収束位置 (光ファイバー (F) を収束させて接着する位置) に引っ張って行くことができる。

【0016】(第2発明の作用) 本出願の第2発明の光ファイバースクリーンの製造装置は、前記光ファイバー整列面 (151a) 及び前記光ファイバー載置面 (146a) が接続した状態で使用される。この状態において、前記光ファイバー整列面 (151a) から前記光ファイバー (F) の直径と略同一の間隔を置いて配置された光ファイバー整列溝形成用部材 (161) は、前記光ファイバー整列面 (151a) との間に光ファイバー整列溝 (162) を形成する。この状態において、光ファイバー押し込みプレート (138) は、光ファイバー載置面 (146a) 上に並んで列状に載置された複数本の光ファイバー (F) を前記光ファイバー整列溝 (162) に押し込んで隣接する光ファイバー (F) どうしが接触する状態に整列させる。前記光ファイバー整列溝 (162) 内で整列した複数の光ファイバー (F) は接着剤等により互いに接着する必要がある。この接着は、手作業で行ったり、または別途設けた接着手段により自動的に行うことが可能である。前記光ファイバー整列溝 (162) 内で、前記複数の光ファイバー (F) を整列し且つ接着する工程を所定回数行くと、前記光ファイバー整列溝 (162) 内部が光ファイバー (F) で満たさ

れ、それらは接着剤により板状に接着される。

【0017】(第2発明の実施態様1の作用) 本出願の第2発明の実施態様1の光ファイバースクリーンの製造装置は、前記光ファイバー整列面相對移動装置により、前記光ファイバー載置面 (146a) 及び前記光ファイバー整列溝形成用部材 (161) に対して、前記光ファイバー整列面 (151a) をその面に垂直な方向に相対的に移動させて初期状態とする。この初期状態では、前記光ファイバー整列面 (151a) 及び前記光ファイバー載置面 (146a) が同一平面内で接続する。この初期状態において、前記光ファイバー整列面 (151a) から前記光ファイバー (F) の直径と略同一の間隔を置いて配置された光ファイバー整列溝形成用部材 (161) は、前記光ファイバー整列面 (151a) との間に光ファイバー整列溝 (162) を形成する。前記初期状態において、光ファイバー押し込みプレート (138) は、光ファイバー載置面 (146a) 上に並んで列状に載置された複数本の光ファイバー (F) を前記光ファイバー整列溝 (162) に押し込んで隣接する光ファイバー (F) どうしが接触する状態に整列させる。前記光ファイバー整列溝 (162) 内で整列した複数の光ファイバー (F) は接着剤等により互いに接着する必要がある。この接着は、手作業で行ったり、または別途設けた接着手段により自動的に行うことが可能である。前記光ファイバー整列溝 (162) 内で、前記複数の光ファイバー (F) を整列し且つ接着する工程を所定回数行くと、前記光ファイバー整列溝 (162) 内部が光ファイバー (F) で満たされ、それらは接着剤により板状に接着される。

【0018】次に、前記光ファイバー整列面相對移動装置により、前記光ファイバー載置面 (146a) 及び前記光ファイバー整列溝形成用部材 (161) に対する前記光ファイバー整列面 (151a) の位置をその面に垂直な方向に相対的に移動させる。そして、前記板状に接着されて光ファイバー整列面 (151a) 上に支持された複数の光ファイバー (F) の上面及び前記光ファイバー載置面 (146a) を同一平面とする。この場合、前記光ファイバー整列面 (151a) 上の複数の板状に接着された光ファイバー (F) 上面と前記光ファイバー整列溝形成用部材 (161) との間に、前記光ファイバー整列溝 (162) が形成されることになる。この状態において、前記初期状態の場合と同様に、光ファイバー押し込みプレート (138) は、光ファイバー載置面 (146a) 上に並んで列状に載置された複数本の光ファイバー (F) を前記光ファイバー整列溝 (162) に押し込んで隣接する光ファイバー (F) どうしが接触する状態に整列させる。そしてその後も、前記初期状態の場合と同様の動作を繰り返すことにより、複数の光ファイバー (F) をブロック状態に収束し接着することができ

【0019】（第2発明の実施態様2の作用）本出願の第2発明の実施態様2では、光ファイバー接着手段が、前記光ファイバー整列溝（162）内で整列した複数の光ファイバー（F）を互いに接着する。すなわち、接着作業が自動的に行われる。

【0020】

【実施例】次に図面を参照しながら、本発明の実施例を説明するが、本発明は以下の実施例に限定されるものではない。

（実施例）

【0021】なお、以後の説明の理解を容易にするために、図面において互いに直交する矢印X、Y、Zの方向に直交座標軸X軸、Y軸、Z軸を定義し、矢印X方向を前方、矢印Y方向を左方、矢印Z方向を上方とする。この場合、X方向（前方）と逆向き（-X方向すなわち、反X方向）は後方、Y方向（左方）と逆向き（-Y方向すなわち、反Y方向）は右方、Z方向（上方）と逆向き（-Z方向すなわち、反Z方向）は下方となる。また、前方（X方向）及び後方（-X方向）を含めて前後方向又はX軸方向といい、左方（Y方向）及び右方（-Y方向）を含めて左右方向又はY軸方向といい、上方（Z方向）及び下方（-Z方向）を含めて上下方向又はZ軸方向ということにする。さらに図中、「○」の中に「・」が記載されたものは紙面の裏から表に向かう矢印を意味し、「○」の中に「×」が記載されたものは紙面の表から裏に向かう矢印を意味するものとする。

【0022】図1は本発明の光ファイバースクリーンの製造装置の一実施例の概略正面図である。図2は前記図1の矢印IIから見た図である。図17は前記図1、2に示す装置に光ファイバーを供給する部分の説明図である。

【0023】図1および図2において、光ファイバースクリーンの製造装置Uは、前記図18に示すスクリーンパネルP及び多数の光ファイバーFから構成される光ファイバースクリーンを製造するための装置であって、下記の要素U1～U6を備えている。

U1…スクリーンパネルPを所定の姿勢で支持するスクリーンパネル支持装置、

U2…光ファイバーFを搬送して前記スクリーンパネルPに形成された光ファイバー挿入孔Paに光ファイバー先端部を挿入するための光ファイバー搬送装置、

U3…前記スクリーンパネルPに挿入された光ファイバーFの先端部を前記スクリーンパネルPに固着するための光ファイバー先端接着装置、

U4…前記先端部がスクリーンパネルPに挿入固定された多数の光ファイバーF基端側部分を収束して互いに接着する光ファイバー収束接着装置、

U5…制御装置、

U6…前記光ファイバー搬送装置U2に光ファイバーFを供給する光ファイバー供給装置（図17参照）、

【0024】図1、2において、平面図で長方形の4辺のコーナーに配置された4本の支柱1の上端は左右方向（Y軸方向）に延びる前後一对の左右連結梁2、2'及び前後方向（X軸方向）に延びる左右一对の前後連結梁3、3'によって連結されている。

【0025】前記4本の支柱1のうちの前側の左右一对の支柱1、1の中間部には前記支柱1より高さの低い支柱4が設けられている。また、前記4本の支柱1のうちの後側の左右一对の支柱1、1の中間部にも同様の支柱4が設けられている。すなわち、前記一对の支柱4、4は前後（X軸方向）に間隔をおいて配置されている。前記前後一对の支柱4、4の上端と、前記4本の支柱のうちの左側の前後一对の支柱1、1の中間部とは、左右方向（Y軸方向）に延びる前後一对の左右連結梁6、6及び前後方向（X軸方向）に延びる左右一对の前後連結梁7、7によって連結されている。図1において、前記連結梁6、6及び7、7により水平なパネル固定用ベース8が支持されている。このパネル固定用ベース8の上面には、前記スクリーンパネルPが固定支持される。前記左側の前後一对の支柱1、1、支柱4、4、連結梁6、6、7、7、及びパネル固定用ベース8等から前記スクリーンパネル支持装置U1が構成されている。

【0026】図1、2において、前記左側の2本の支柱1の上端の左右連結梁2の上面には左右に延びるガイドレール11が設けられている。このガイドレール11により左右方向（Y軸方向）にガイドされるスライダ12は、前後（X軸方向）に延びる左右移動台13の前端部（X側端部）の下面に設けられている。前記左右移動台13の後端部下面には車輪14が回転自在に設けられている。この車輪14は、前記左右連結梁2'上面を回転しながら左右（Y軸方向）に移動する。前記左右連結梁2、2'内部には、ステッピングモータ（図示せず）により回転駆動されるスクリュシャフト16（図1参照）が配置されている。前記左右移動台13の前後の端部にそれぞれ支持されたナット17は、前記スクリュシャフト16に螺合している。したがって、前記スクリュシャフト16が回転駆動されたとき、左右移動台13は、前記ナット17と共に左右方向（Y軸方向）に移動するようになっている。

【0027】前記左右移動台13の上面には前後方向（X軸方向）に延びるガイドレール21が設けられている。このガイドレール21によって前後動可能に支持されるスライダ22は、連結ブラケット23を介して前後移動台24に連結されている。前記左右に離れて配置された前後連結梁3、3'の内部には、前記左右連結梁2、2'内部と同様にステッピングモータにより同期回転するスクリュシャフト26（図2参照）及びこのスクリュシャフト26と螺合するナット27が配置されている。そして、前記ナット27、27は左右に延びる連結バー（図示せず）によって互いに連結されている。

したがって、その連結バーは前記スクリーシャフト26が回転駆動されたとき、前記ナット27、27と共に前後に移動するようになっている。そして、前記連結バーと前記前後移動台24とは、前後方向(X軸方向)の相対的移動は不可能且つ左右方向の相対的移動は可能に連結されている。したがって、前記スクリーシャフト26が回転したとき、前記移動台24は前記ガイドレール21に沿って、前記ナット27及び前記連結バーとともに前後(X軸方向)に移動する。なお、前記連結バーと前記前後移動台24との連結すなわち、前後方向(X軸方向)の相対的移動は不可能且つ左右方向の相対的移動は可能な連結は、例えば前記左右に延びる連結バーに左右に延びるガイドレールを設けるとともに前記前後移動台24に前記連結バーのガイドレールに支持されるスライダを設けることによって容易に実現することが可能である。また、前記左右移動台13が左右に移動したとき、前後移動台24は、前記連結バーに対して相対移動しながら、前記左右移動台13と共に左右に移動するようになっている。

【0028】前後移動台24は上下に延びるボックス状の部材であり、前後移動台24内部には上下に延びるスクリーシャフト(図示せず)及びこのスクリーシャフトに螺合して、スクリーシャフトが回転した時に上下に移動するナット(図示せず)が配置されている。そして前記スクリーシャフトを回転駆動するために、前後移動台24の上端には、ギヤボックス31が設けられ、前後移動台24の上端部には、前記ギヤボックス31の下方にステッピングモータ32が装着されている。前後移動台24の左側面には、上下移動台33が上下動可能に装着されている。この上下移動台33は、前記前後移動台24内部のスクリーシャフトが回転したとき、それに螺合するナットと共に上下動するようになっている。

【0029】図3は前記図1の矢印IIIで示した部分の詳細説明図である。図4は前記図3のIV-IV線断面図である。図5は前記図3の矢印Vから見た図である。図1~5において、前記上下移動台33の下端には、ホルダ34が固定されている。また、上下移動台33の上端部にはエアシリンダ36の上端部が回動自在に連結されている。エアシリンダ36の下端部はファイバー搬送装置U2のブラケット(光ファイバー送出手段支持部材)37のジョイント38と回動可能に連結されている。ブラケット37に固定されたプッシュホルダ39は、前記ホルダ34に回動可能に連結されている。すなわち図5に示すように、前記ホルダ34のリニアシャフト34aはプッシュホルダ39のプッシュ(メタル軸受け)39aと回動可能に嵌合している。したがって、前記ブラケット(光ファイバー送出手段支持部材)37は、前記上下移動第33、前後移動台24、及び左右移動台13により、XYZ軸空間内で自由に移動でき、且つ、前記ホル

ダ34のリニアシャフト34a周りに回動可能である。前記ホルダ34に対するブラケット37の回動位置は、前記エアシリンダ36の伸縮によって制御されるようになっている。そして、エアシリンダ36が伸長したときのブラケット37の回動位置は、ホルダ34に設けられた位置調整ネジ41によって規制されている。

【0030】前記ブラケット(光ファイバー送出手段支持部材)37には、前記光ファイバーFを挿通させるための光ファイバー挿通孔42(図3参照)が設けられている。この光ファイバー挿通孔42に対応して光ファイバー固定手段43が設けられている。光ファイバー固定手段43は、光ファイバー固定用ブラケット44と、デュアルロッドエアシリンダ46から構成されている。デュアルロッドエアシリンダ46は、前記光ファイバー固定用ブラケット44に対して進退移動する前後一対のピストンロッド47を有している。前記一対のピストンロッド47の先端にはピストンロッドが前進したときに前記光ファイバー固定用ブラケット44との間に光ファイバーを挟持する1個の光ファイバー挟持部材48が設けられている。

【0031】前記光ファイバー固定手段43のピストンロッド47を後退させた状態では、前記ピストンロッド47先端の光ファイバー挟持部材48と前記光ファイバー固定用ブラケット44との間に光ファイバーFが自由に通過できる空間が形成される。前記光ファイバー固定用ブラケット44及び前記光ファイバー挟持部材48の互いに対向する光ファイバーFの挟持面は、光ファイバーFを傷つけないように、ゴムで構成されている。前記光ファイバー固定手段43は、前記光ファイバー固定用ブラケット44及び前記光ファイバー挟持部材48の互いに対向する挟持面が離れた状態すなわち光ファイバーFが自由に移動できる光ファイバー自由状態と、前記挟持面が接近した状態すなわち光ファイバーFを挟持する光ファイバー固定状態とを選択的に保持する機能を有している。

【0032】前記ブラケット(光ファイバー送出手段支持部材)37には、前記光ファイバーFを送り出すための光ファイバー送出用駆動手段50が支持されている。光ファイバー送出用駆動手段50は、図3から分かるように光ファイバーFの搬送方向に間隔をおいて配置された上流側搬送ローラ51及び下流側搬送ローラ52を有している。前記上流側搬送ローラ51は駆動ローラ51a及び回転自由な従動ローラ51bから構成され、下流側搬送ローラ52も同様に駆動ローラ52a及び回転自由な従動ローラ52bから構成されている。前記上流側搬送ローラ51及び下流側搬送ローラ52は前記光ファイバーFを搬送するためのローラである。前記駆動ローラ51a、52aの回転軸の前端(X側端部)にはワンウェイ(一方向)クラッチ(図示せず)を介して被駆動歯車51c、52c(図5参照)が固着されている。前記ワン

ウェイクラッチにより前記駆動ローラ 5 1a, 5 2aは、光ファイバーFを図3～5において下方に搬送する方向に自由に（被駆動歯車 5 1c, 5 2cの回転と関係なく自由に）回転可能である。前記ブラケット 3 7にはステップモータ 5 3が支持されておりステップモータ 5 3の出力軸に装着された駆動ギヤ 5 4の回転は伝達歯車 5 6, 5 6を介して前記被駆動歯車 5 1c, 5 2cに伝達される。この被駆動歯車 5 1c, 5 2cの回転は前記図示しないワンウェイクラッチを介して前記駆動ローラ 5 1a, 5 2aに伝達される。前記符号 5 1～5 6で示された要素により、前記光ファイバー送出用駆動手段 5 0が構成されている。

【0033】前記ブラケット 3 7の図3～5中、下端部には10本の光ファイバー挿入用ニードル 5 8が、前記スクリーンパネルPに形成された光ファイバー挿入孔Paと同じ間隔で配置されている。前記ニードル 5 8は光ファイバーFをガイドするための光ファイバーガイド孔 5 8aを有し、その光ファイバーガイド孔 5 8aは、図3～5において、光ファイバー挿入用ニードル 5 8の上端に光ファイバーFが進入する進入口を有し、下端に光ファイバーが排出される排出口を有する。この光ファイバー挿入用ニードル 5 8と前記光ファイバー送出用駆動手段 5 0との間には、光ファイバー切断手段 5 9が配置されている。

【0034】光ファイバー切断手段 5 9は前記ブラケット 3 7に設けられたスライダガイド溝 6 1を有している。このスライダガイド溝 6 1は、前記光ファイバー挿入用ニードル 5 8と前記光ファイバー送出用駆動手段 5 0とを横断する方向に延びている。また、光ファイバー切断手段 5 9は、前記スライダガイド溝 6 1内をスライド可能な切断用スライダ 6 2及びこの切断用スライダ 6 2を往復駆動するエアシリンダ 6 3を有している。前記切断用スライダ 6 2は、光ファイバーFが挿通される光ファイバー挿通用の貫通孔 6 2a（図3参照）を有している。前記エアシリンダ 6 3により、前記切断用スライダ 6 2が図3の位置に保持されている状態では、前記光ファイバー送出用駆動手段 5 0から貫通孔 6 2aを通して前記光ファイバー挿入用ニードル 5 8に挿通された光ファイバーFは、自由に移動できる。

【0035】この図3に示す切断用スライダ 6 2の前記貫通孔 6 2aに光ファイバーFを挿通した状態で、前記エアシリンダ 6 3により前記切断用スライダ 6 2を右方（-Y方向）に移動させると、前記貫通孔 6 2aの下端により光ファイバーFは切断される。この切断位置と前記光ファイバー挿入用ニードル 5 8に形成された光ファイバーガイド孔 5 8aの前記排出口の位置（すなわち、光ファイバー挿入用ニードル 5 8の下端位置）との距離は定まっている。ところで、前記光ファイバー挿入用ニードル 5 8の下端位置をスクリーンパネルPの光ファイバー挿入孔Paに対向させて、前記光ファイバー送出用

駆動手段 5 0を駆動し、前記光ファイバー挿入用ニードル 5 8の光ファイバーガイド孔 5 8aの排出口（光ファイバー挿入用ニードル 5 8下端）から光ファイバーFを排出すれば、その光ファイバーFの先端は前記スクリーンパネルPの光ファイバー挿入孔Paに挿入される。その際、前記切断位置と前記排出口の位置との距離をL0とし、スクリーンパネルPの厚さをL1とし、前記光ファイバー挿入用ニードル 5 8の先端の位置（すなわち、光ファイバーガイド孔 5 8aの排出口の位置）を前記スクリーンパネルPから距離L2の位置に配置した場合、前記切断後に残った光ファイバーFをL0+L1+L2だけ送出すれば、光ファイバーFの先端は、前記スクリーンパネルPの表示面に一致することになる。

【0036】前記符号 1～6 3で示された要素から、光ファイバーFを搬送して前記スクリーンパネルPに形成された光ファイバー挿入孔Paに光ファイバー先端部を挿入するための光ファイバー搬送装置U2が構成されている。また前記被駆動歯車 5 1c, 5 2cの回転を前記駆動ローラ 5 1a, 5 2aに伝達する前記図示しないワンウェイクラッチ及び前記光ファイバー固定手段 4 3により、前記光ファイバー挿入用ニードル 5 8の排出口から露出した光ファイバーF先端が引っ張られたときに光ファイバーFの引き出しが可能な光ファイバー自由状態と引き出しが不可能な光ファイバー固定状態とを選択的に保持する光ファイバー状態選択保持手段が構成されている。

【0037】次に図6～10により、スクリーンパネルPの光ファイバー挿入孔Paに挿入された光ファイバーFをスクリーンパネルPに固着するための光ファイバー先端接着装置U3について説明する。図6は前記図1の矢印6で示した部分の拡大図である。図7は前記図6のVII-VII線断面図である。図8は前記図6又は図1の矢印VIIIから見た図である。図9は前記図6又は図1の矢印IX-IX線断面図である。図10は前記図9のX-X線断面図である。図6において、前記図1, 2に示す連結梁 6, 6及び7, 7により支持された水平なパネル固定用ベース 8の上面には、前記スクリーンパネルPが固定支持されている。

【0038】図6～10において、前記パネル固定用ベース 8の下面側にはステップモータ 6 4によって回転される左右（Y軸方向）移動用スクリュシャフト 6 5が配置されている。光ファイバー先端接着用左右移動台 6 6は、前記パネル固定用ベース 8の下方に配置された下側プレート 6 7、上方に配置された上側プレート 6 8、及び前記上下の各プレート 6 7, 6 8を接続する前後一对のサイドプレート 6 9, 6 9（図9参照）を有している。図9に示すように、サイドプレート 6 9, 6 9は、前記下側プレート 6 7の前後方向（X軸方向）両端部において、上方に延びており、前記パネル固定用ベース 8のガイド溝 8a, 8aを貫通している。このガイド溝

8a, 8aは、前記スクリーンパネルPの前後方向(X軸方向)の端部の外方に配置され、左右方向(Y軸方向)に延びている。前記サイドプレート69, 69の上端に前記上側プレート68が連結されている。

【0039】図9に示すように、前記パネル固定用ベース8の上面には、前記ガイド溝8a, 8aに沿って左右方向に延びるガイドレール71, 71が配置されている。そして、前記上側プレート68の下面には、前記ガイドレール71, 71に沿ってスライド可能なスライダ72, 72が配置されている。したがって、前記下側プレート67、上側プレート68及びサイドプレート69等から構成される光ファイバー先端接着用左右移動台66は、前記ガイドレール71に沿ってスライドする前記スライダ72によって、左右動可能に支持されている。図6において、前記下側プレート67の上面にはナットホルダ73が固定されており、このナットホルダ73に固定されたナット74は、前記左右移動用スクリュシャフト65と螺合している。したがって、前記左右移動用スクリュシャフト65が回転すると、ナット74は左右に移動する。このナット74の移動に伴い、前記下側プレート67、サイドプレート69、及び上側プレート68等から構成される光ファイバー先端接着用左右移動台66も左右に移動するようになっている。

【0040】また、図9に示すように、前側(X側)のサイドプレート69の側面には位置検出用の突出片76が配置されている。また、パネル固定用ベース8の下面には、前記光ファイバー先端接着用左右移動台66が左右方向の基準位置に来たことを検出するため、前記突出片76が通過する位置に光センサ77が配置されている。前記光センサ77の検出信号は、光ファイバー先端接着用左右移動台66の位置を制御するのに使用される。

【0041】図6, 9, 10に示すように、前記光ファイバー先端接着用左右移動台66の上側プレート68の外周部の上面には、上方に延びる側壁78が設けられている。側壁78は、前側壁78a、後側壁78b、左側壁78c、右側壁78dから構成されている。前記上側プレート68上面には、前記側壁78で囲まれた空間内に、前後方向(X軸方向)に延びる前後移動用スクリュシャフト79が回転自在に支持されている。この前後移動用スクリュシャフト79は、その前端部(X側端部)がカップリング80、ギヤボックス81内のギヤ等を介してステッピングモータ82に連結されている。なお、前記ギヤボックス81及びステッピングモータ82は、前記前側壁78aに支持されている。また図6に示すように、前記上側プレート68の上面には、前記前後移動用スクリュシャフト79の左右(Y軸方向)両側に、ガイドレール83, 83が配置されている。また、前記側壁78の上端はカバー84によって被覆されている。

【0042】図6において、光ファイバー先端接着用前

後移動台87は、下部支持台88を有している。下部支持台88は、下面に設けられたスライダ89, 89により、前記ガイドレール83, 83に沿って前後方向(X軸方向)にスライド可能に支持されている。また、下部支持台88下面には、ナット91が固着されている。このナット91は、前記前後移動用スクリュシャフト79に螺合しており、前後移動用スクリュシャフト79が回転すると、前後に移動するようになっている。

【0043】下部支持台88の上面には左右に離れた一対の突出部材92, 92が設けられている。この突出部材92, 92は、前記カバー84に形成された孔を貫通して上方に突出している。そして、前記突出部材92, 92の上端には上部支持台93が連結されている。この上部支持台93にはその左端に、前記光ファイバー先端接着用前後移動台87が前後方向の基準位置に来たことを検出するための突出片93aが設けられている。また、前記上側プレート68に支持された左側壁78cの上端の所定位置には、前記突出片93aが通過する位置に光センサ93bが配置されている。前記上部支持台93の上面には、図6, 9に示すように前後に離れた一対の垂直な補強用のリブ94, 94が設けられている。このリブ94, 94の右端には垂直プレート96が固定されている。

【0044】図6, 8に示すように、前記垂直プレート96の右側面には、リブ97を介してシリンダホルダ98が固定されている。このシリンダホルダ98に支持されたシリンダ99により、ニードルホルダ101が斜め下方に向かって前進可能に支持されている。このニードルホルダ101は、UV(紫外線)硬化型接着剤を排出する5本の接着剤排出ニードル102を支持している。前記5本の接着剤排出ニードル102は、狭い間隔で一列に配置することが不可能であるので、互い違いに左右方向の位置をずらせて配置されている。ただし、5本の各接着剤排出ニードル102の先端の位置は一直線上に配置されている。

【0045】前記光ファイバー挿入用ニードル58が10本であったから、それらの10本の光ファイバー挿入用ニードル58によりスクリーンパネルPの挿入された光ファイバーFを固着するには、前記5本の接着剤排出ニードル102を支持しているニードルホルダ101を一度移動させて接着作業を2回行えば良い。前記接着剤排出ニードル102から排出されたUV硬化型接着剤を速く乾燥させるために、前記垂直プレート96により硬化用紫外線を出射するためのUVファイバー103が支持されている。前記接着剤排出ニードル102から光ファイバーF先端部の前記スクリーンパネルPへの挿入部に排出された接着剤に対し、前記UVファイバー103先端から紫外線が照射されるようになっている。

【0046】次に図1, 2, 11~16により、前記先端部がスクリーンパネルPに挿入固定された多数の光フ

ファイバーF基端側部分を収束して互いに接着する光ファイバー収束接着装置U4について説明する。図11は前記図1の矢印XIで示した部分の拡大図である。図12は前記図11又は図1の矢印XII-XII線断面図である。図13は前記図12の矢印XIIIから見た図である。図14は前記図12のXIV-XIV線断面図である。図15は光ファイバーFを収束、接着する装置の説明図で、図15Aは前記図11又は図1の矢印XVから見た図、図15Bは前記図15AのXVB-XVB線断面図である。図16は前記図15Aの矢印XVIから見た図である。図1において、前記支柱4の右側（-Y側）には、収束装置用支持台106が配置されている。この収束装置用支持台106は、直方体の各辺に沿って配置された柱を連結した枠体、及びその枠体の上端に配置された収束装置支持基板107を有している。

【0047】前記収束装置支持基板107の上には、光ファイバー収束接着装置U4が支持されている。光ファイバー収束接着装置U4は、図1、11において前記収束装置支持基板107上面の左側部分に支持され且つ後述の光ファイバー押し込みプレート及び光ファイバー接着手段を移動させるための移動装置を有し、右側部分に支持された後述の光ファイバー載置面、光ファイバー整列面及び光ファイバー整列溝形成用プレート等を有している。

【0048】図11において、収束装置支持基板107の左側部分には、移動装置支持台108が設けられている。移動装置支持台108上には、その左端部分（Y側端部）に前後に延びる左サイドプレート109が設けられている。図11～14に示すように、前記左サイドプレート109上には、その外周部から右方に延びるプレートにより形成されたプレート枠111が設けられている。プレート枠111は、上プレート111a、下プレート111b、前プレート111c、後プレート111dから構成されている。前記左サイドプレート109の右側面には、前記プレート枠111で囲まれた空間内に、前後方向（X軸方向）に延びる前後移動用スクリュシャフト112が回転自在に支持されている。この前後移動用スクリュシャフト112は、その後端部（-X側端部）がカップリング113、ギヤボックス114内のギヤ等を介してステッピングモータ116に連結されている。なお、前記ギヤボックス114及びステッピングモータ116は、前記左サイドプレート109の後部に配置されたモータ支持壁117により支持されている。

【0049】また図11、12に示すように、前記左サイドプレート109の右側面には、前記前後移動用スクリュシャフト112の上下（Z軸方向）両側に、ガイドレール118、118が配置されている。また、前記プレート枠111の右端はカバー119によって被覆されている。

【0050】図11において、光ファイバー収束接着用前後移動台121は、鉛直な内側プレート122を有している。内側プレート122は、その左側面に設けられたスライダ123、123により、前記ガイドレール118、118に沿って前後方向（X軸方向）にスライド可能に支持されている。また、内側プレート122の左側面には、ナット124が固着されている。このナット124は、前記前後移動用スクリュシャフト112に螺合しており、前後移動用スクリュシャフト112が回転すると、前後に移動するようになっている。

【0051】内側プレート122の右側面には上下に離れた一対の突出部材126、126が設けられている。この突出部材126、126は、前記カバー119に形成された孔を貫通して右方に突出している。そして、前記突出部材126、126の右端には外側プレート127が連結されている。図13、14において、この外側プレート127にはその上端に、前記光ファイバー収束接着用前後移動台121が前後方向の基準位置にきたことを検出するための突出片127aが設けられている。

また、前記プレート枠111の上プレート111aの右端の所定位置には、前記突出片127aが通過する位置に光センサ127bが配置されている。前記外側プレート127の右側面には、図15Aに示すようにブラケット128を介してシリンダホルダ129が固定されている。このシリンダホルダ129に支持されたシリンダ131により、ニードルホルダ132が斜め下方に向かって前進可能に支持されている。このニードルホルダ132は、UV（紫外線）硬化型接着剤を排出する左右一対（すなわち、合計2本）の接着剤排出ニードル133、133（図15に1本だけ図示）を支持している。前記2本の接着剤排出ニードル133は、光ファイバーFの収束した部分（後述）の2箇所（箇所）に接着剤を塗布するためのものである。図11、15から分かるように、前記接着剤排出ニードル133から排出されたUV硬化型接着剤を速く乾燥させるために、前記外側プレート127により硬化用紫外線を射出するためのUVファイバー134が支持されている。前記接着剤排出ニードル133から光ファイバーFの収束部（後述）に排出された接着剤に対し、前記UVファイバー134先端から接着剤硬化促進用の紫外線が照射されるようになっている。前記符号128～134で示された要素から、光ファイバー整列溝（後述）内で整列した複数の光ファイバー（F）を互いに接着する光ファイバー接着手段が構成されている。

【0052】図15A、15B、16において、前記ブラケット128の下方の前記外側プレート127下端部分には、押し込みプレート取付ブラケット136が固定されている。押し込みプレート取付ブラケット136の下面には下方に開口するガイド溝137aを有するガイド部材137が設けられている。このガイド溝137a

は前後（X軸方向）に延びている。押し込みプレート 1 3 8 は、厚さ 1 mm 程度の薄い板で、その前端は接着剤の付着を避けるため、接着剤塗布位置に対応する部分が切除されている。その切除部 1 3 8 a、1 3 8 a は図 1 6 に示されている。また、押し込みプレート 1 3 8 は、その上面には補強板 1 3 9 及び 2 本の断面角形の棒状の補強部材 1 4 1 が固着されている。また、前記補強板の上面には前記ガイド部材 1 3 7 のガイド溝に沿ってスライド可能なスライダ 1 4 2 が設けられている。前記補強板 1 3 9 と前記ガイド部材 1 3 7 との間にはバネ 1 4 3 が配置されており、このバネ 1 4 3 により補強板 1 3 9 及び押し込みプレート 1 3 8 等はガイド部材 1 3 7 に対する通常の前後方向の位置が定められている。

【0 0 5 3】図 1 5、1 6 において、前記押し込みプレート 1 3 8 の前方には複数本の光ファイバーが並んで列状に載置される光ファイバー載置面 1 4 6 a を有する光ファイバー載置プレート 1 4 6 が設けられている。前記光ファイバー載置面 1 4 6 a は、使用する接着剤が付着しないテフロン等の材質が採用されている。前記光ファイバー載置面 1 4 6 a には、前記図 3 に示すブラケット（光ファイバー送出手段支持部材）3 7 が、前記 1 0 本の光ファイバー挿入用ニードル 5 8 の先端から排出してスクリーンパネル P に先端を固定した光ファイバー F を繰り出しながら移動して、1 0 本の光ファイバー F が載置される。前記光ファイバー載置面 1 4 6 a 上に載置される 1 0 本の光ファイバー F は、左右方向（Y 軸方向）に延び、前後方向（X 軸方向）に列をなして配置される。

【0 0 5 4】前記光ファイバーの列方向（X 軸方向）の前記光ファイバー載置面 1 4 6 a の前端部に隣接して光ファイバー整列プレート 1 5 1 が配置されている。この光ファイバー整列プレート 1 5 1 の上面すなわち、光ファイバー整列面 1 5 1 a は、前記光ファイバー載置面 1 4 6 a に平行で、図 1 5 に示す初期位置においては同一平面上に配置されている。前記光ファイバー整列プレート 1 5 1 は、昇降台 1 5 2 の上面に固定されている。昇降台 1 5 2 の下面には、下方に延びる 4 本の被ガイドロッド 1 5 3、及びラック部材 1 5 4 が設けられている。前記被ガイドロッド 1 5 3 は、前記収束装置支持基板 1 0 7 に設けられたガイド筒 1 5 5 によって昇降可能に支持されている。また、前記ラック部材 1 5 4 にはラック 1 5 4 a が形成されており、そのラック 1 5 4 a は、前記収束装置支持基板 1 0 7 に支持された昇降用ステッピングモータ（図示せず）によって駆動されるピニオン 1 5 6 により昇降するようになっている。前記符号 1 5 2 ~ 1 5 6 で示された要素により、光ファイバー整列面相對移動装置（すなわち、初期状態において前記光ファイバー載置面 1 4 6 a 及び光ファイバー整列面 1 5 1 a を同一平面内で接続させるとともに、前記光ファイバー載置面 1 4 6 a 及び光ファイバー整列面 1 5 1 a をそれらの面に

垂直な方向に相對移動させる装置）1 5 7 が構成されている。

【0 0 5 5】また、前記光ファイバー整列プレート 1 5 1 の前端面（X 側端面）には左右一對の鉛直バー 1 5 8、1 5 8 が設けられている。この一對の鉛直バー 1 5 8 は、前記光ファイバー載置面 1 4 6 a 上に列状に載置された 1 0 本の光ファイバー F が前記押し込みプレート 1 3 8 により前方に押されたときに、それらの光ファイバー F の位置決め部材としての機能を有している。

【0 0 5 6】前記光ファイバー整列面 1 5 1 a の上方には、前記光ファイバー整列面 1 5 1 a に対向して、光ファイバー整列溝形成用プレート 1 6 1 が配置されている。この光ファイバー整列溝形成用プレート 1 6 1 下面は接着剤が付着し難いテフロン樹脂等により形成されている。また光ファイバー整列溝形成用プレート 1 6 1 下面の上下方向の位置は、前記光ファイバー載置面 1 4 6 a からその面に垂直な方向に前記光ファイバー F の直径と略同じ距離だけ離れた平面上に配置される。したがって、図 1 5 に示す初期状態（光ファイバー整列面 1 5 1 a 及び光ファイバー載置面 1 4 6 a が同一平面上に有る状態）では、前記光ファイバー整列溝形成用プレート 1 6 1 の下面と前記光ファイバー整列面 1 5 1 a との間に光ファイバー整列溝 1 6 2 が形成される。

【0 0 5 7】この光ファイバー整列溝 1 6 2 は、前記光ファイバー載置面 1 4 6 a 上に前記 1 0 本の光ファイバー F を載置し、前記押し込みプレート 1 3 8 を前方（X 方向）に移動させて前記 1 0 本の光ファイバー F を前方（X 方向）に押したときに、前記光ファイバーが整列状態で押し込まれる溝である。前記光ファイバー整列溝形成用プレート 1 6 1 には、前後に延びる左右一對の接着剤塗布用切除部 1 6 3（図 1 6 参照）が形成されている。この接着剤塗布用切除部 1 6 3 は、前記押し込みプレート 1 3 8 が前進（X 方向に移動）したとき、押し込みプレート上面の前記補強部材 1 4 1 が進入する位置に配置されている。

【0 0 5 8】次に図 1、1 7 により、前記図 3 に示すブラケット（光ファイバー送出手段支持部材）3 7 の光ファイバー挿通孔 4 2 に光ファイバー F を供給する光ファイバー供給装置について、説明する。前記図 1 において、前後連結梁 3' には、1 0 個のアイドラブリー 1 6 6 が支持されている。前記アイドラブリー 1 6 6 の下方の床には、図 1 7 に示すように 5 個のボビン支持装置 1 6 7 が配置されている。各ボビン支持装置 1 6 7 は、フレーム 1 6 8 と、そのフレーム 1 6 8 に回転自在に支持された 4 個のボビン支持ローラ 1 6 9 とを有している。光ファイバー F が巻かれたボビン B は、間隔を置いて平行に配置された一對のボビン支持ローラ 1 6 9 により回転自在に支持されている。したがって、1 個のボビン支持装置 1 6 7 により 2 個のボビン B が支持されている。

【0 0 5 9】各ボビン支持ローラ 1 6 8 の回転軸は外方

に突出しており、その先端部には被駆動歯車 1 7 1 が固着されている。また、前記フレーム 1 6 8 の下側には駆動モータ 1 7 2 が配置されている。この駆動モータ 1 7 2 の出力軸には駆動歯車 1 7 3 が固着されており、この駆動歯車 1 7 3 は前記被駆動歯車 1 7 1 と噛み合っている。各駆動モータ 1 7 2 は、それらの駆動モータ 1 7 2 が回転させるボビン B に巻かれた光ファイバー F の消費量に応じて回転制御され、そのボビンから光ファイバー F が繰り出されるようになっている。このように構成することにより、光ファイバー F に過度の張力が生じるのを防止することができる。なお、1 個のスクリーンパネル P に対して使用する各光ファイバーの消費量は、スクリーンパネル P の光ファイバー挿入孔 Pa の位置に応じて定まっているので、光ファイバー F を挿入する光ファイバー挿入孔 Pa の位置が代わる度に前記各ボビン B を回転させるように前記駆動モータ 1 7 2 を駆動する構成とすることが可能である。また、図 1 7 に示す光ファイバー F の下方への垂れ下がり量を検出することにより、光ファイバー F の垂れ下がり量が常に所定の範囲に収まるようにボビン B を回転させることも可能である。

【0 0 6 0】前記図 1, 2 に示す制御装置 U5 は、前記スクリーンパネル P の光ファイバー挿入孔 Pa の 3 次元位置データを記憶している。また、前記制御装置 U5 には、前記光センサ 7 7 (図 9 参照)、9 3b (図 6 参照) の信号が入力されている。前記光センサ 7 7 からの入力信号により、光ファイバー先端接着用左右移動台 6 6 が左右方向の基準位置にきたことを検出し、また、光センサ 9 3b からの入力信号により、前記光ファイバー先端接着用前後移動台 8 7 が前後方向の基準位置にきたことを検出する。また、前記制御装置 U5 には、前記光センサ 1 2 7b (図 1 3, 1 4 参照) の信号が入力されている。前記光センサ 1 2 7b からの入力信号により、前記光ファイバー収束接着用前後移動台 1 2 1 が前後方向の基準位置にきたことを検出している。前記制御装置 U5 は、プログラムされた作業順序に従って動作する。そして、制御装置 U5 は、前記記憶している光ファイバー挿入孔 Pa の 3 次元位置データ及び前記各光センサの検出信号に応じて、前記ブラケット (光ファイバー送出手段支持部材) 3 7、前記光ファイバー先端接着用左右移動台 6 6、光ファイバー先端接着用前後移動台 8 7、及び光ファイバー収束接着用前後移動台 1 2 1 を移動させる前述の各ステッピングモータを制御する。

【0 0 6 1】(実施例の作用) 次に、前述の構成を備えた前記実施例の作用を説明する。前記光ファイバー挿入孔 Pa が形成されたスクリーンパネル P を、パネル固定用ベース 8 の所定の位置に位置決め固定する。前記ボビン B から引き出した光ファイバー F を、前記アイドラブリー 1 6 6 を介して、前記ブラケット (光ファイバー送出手段支持部材) 3 7 の光ファイバー挿通孔 4 2 から挿入する。このとき、前記光ファイバー固定手段 4 3 のピ

ストンロッド 4 7 を後退させて、前記ピストンロッド 4 7 先端の光ファイバー挟持部材 4 8 と前記光ファイバー固定用ブラケット 4 4 との間には光ファイバー F が自由に通過できる空間を形成しておく。そうすると、光ファイバー F は前記空間を通過して、光ファイバー送出用駆動手段 5 0 の上流側搬送ローラ 5 1 に当接する。

【0 0 6 2】次に、ステッピングモータ 5 3 を駆動して前記光ファイバー F を下流側に送出する。光ファイバー F は、下流側搬送ローラ 5 2 を通り、さらに前記切断用スライダ 6 2 の光ファイバー挿通孔 6 2a、及び前記光ファイバー挿入用ニードル 5 8 の光ファイバーガイド孔 5 8a を通ってその先端が外部に排出される。このようにして、1 0 本のニードル 5 8 の全部に光ファイバー F を挿通させる。そして、前記光ファイバーガイド孔 5 8a の排出口から光ファイバー F 先端部が出ている状態で前記光ファイバー状態選択保持手段 (すなわち、前記被駆動歯車 5 1c、5 2c の回転を前記駆動ローラ 5 1a、5 2a に伝達する前記図示しないワンウェイクラッチ及び前記光ファイバー固定手段 4 3) の前記ピストンロッド 4 7 を前進させる。このとき、光ファイバー F は、前記ピストンロッド 4 7 先端の光ファイバー挟持部材 4 8 と前記光ファイバー固定用ブラケット 4 4 との間に挟持され固定される。すなわち、光ファイバー F は、前記光ファイバー状態選択保持手段により、前記光ファイバー固定状態に保持される。この状態で、前記光ファイバーガイド孔 5 8a と光ファイバー送出用駆動手段 5 0 との間の光ファイバー切断手段 5 9 により前記光ファイバー F を切断する。この最初に切断された光ファイバー F の先端側の部分は捨てる。このとき、前記切断位置は前記光ファイバーガイド孔 5 8a の排出口に対して所定の距離にあるので、残った光ファイバー F の先端 (すなわち、前記切断した端面) は、前記光ファイバーガイド孔 5 8a の排出口に対して所定の距離にある。

【0 0 6 3】この状態で、ブラケット (光ファイバー送出手段支持部材) 3 7 を位置調節して、前記光ファイバーガイド孔 5 8a の前記排出口を前記スクリーンパネル P の光ファイバー挿入孔 Pa に所定の間隔を置いて対向させる。このとき、前記切断後に残った光ファイバー先端と前記排出口との距離、この排出口と前記光ファイバー挿入孔 Pa と間の間隔、及び前記光ファイバー挿入孔 Pa の長さは既知である (定まっている) から、前記切断後に残った光ファイバー先端と前記スクリーンパネルの表示面 (すなわち、前記光ファイバー挿入孔 Pa の先端) との距離は既知 (この既知の距離を L_0 とする) である。したがって、この状態で、前記光ファイバー送出用駆動手段 5 0 により、前記距離 L_0 だけ光ファイバー F を送出すれば、光ファイバー F の先端は前記光ファイバー挿入孔 Pa の先端 (すなわち、スクリーンパネル P の表示面) と一致する。このため、スクリーンパネル P に挿入された光ファイバー F 先端の位置及び姿勢を均

ーに揃えた光ファイバースクリーンを得ることができる。この状態で光ファイバーF先端部とスクリーンパネルPの裏面との間には接着剤排出ニードル102によりUV硬化型接着剤が塗布される。そして、前記UV硬化型接着剤の塗布部には、UVファイバー103先端から紫外線が照射される。これにより、前記UV硬化型接着剤は短時間で固化する。

【0064】前記光ファイバーF先端部がスクリーンパネルPの裏面に固着された状態において、前記光ファイバー状態選択保持手段（すなわち、前記被駆動歯車51c、52cの回転を前記駆動ローラ51a、52aに伝達する前記図示しないワンウェイクラッチ及び前記光ファイバー固定手段43）により光ファイバーFを、光ファイバー自由状態（前記光ファイバーガイド孔58aの排出口から露出した光ファイバー先端が引っ張られたときに光ファイバーの引き出しが可能な状態）に保持する。この光ファイバー自由状態において、前記ブラケット（光ファイバー送出手段支持部材）37を移動させると、先端部が前記スクリーンパネルPに固着された光ファイバーは、前記光ファイバーガイド孔58aの排出口から繰り出される。すなわち、ブラケット（光ファイバー送出手段支持部材）37は、前記光ファイバーFを前記光ファイバーガイド孔58aの排出口から繰り出しながら、自由に移動することができる。したがって、ブラケット（光ファイバー送出手段支持部材）37は、先端部が前記スクリーンパネルPに固着された光ファイバーFを収束位置（光ファイバーを収束させて接着する位置）に引っ張って行くことができる。

【0065】前記ブラケット37をX、Y、Z軸方向に移動させることにより、10本の光ファイバーFを前記光ファイバー載置面146a上に載置する。この場合、10本の光ファイバーFは、前記図16に示す光ファイバー載置面146a上で左右方向（Y軸方向）に延びる状態で且つ前後方向（X軸方向）に並んで配置される。このとき、前記光ファイバー整列面151aは、前記光ファイバー整列面相對移動装置157により、前記初期状態（光ファイバー整列面151a及び光ファイバー載置面146aが同一平面上に有る状態）に配置される。この初期状態において、前記光ファイバー整列面151aから前記光ファイバーFの直径と略同一の間隔を置いて配置された光ファイバー整列溝形成用プレート161は、前記光ファイバー整列面151aとの間に光ファイバー整列溝162を形成している。

【0066】前記初期状態において、光ファイバー押し込みプレート138は、光ファイバー載置面146a上に並んで列状に載置された10本の光ファイバーFを前記光ファイバー整列溝162に押し込んで隣接する光ファイバーFどうしが接触する状態に整列させる。前記光ファイバー整列溝162内で整列した10本の光ファイバーFは、前記光ファイバー整列溝形成用プレート16

1の前後に延びる左右一对の接着剤塗布用切除部163において、前記接着剤排出ニードル133によりUV硬化型接着剤が塗布される。この塗布されたUV硬化型接着剤に対し、前記UVファイバー134先端から紫外線が照射される。このため、接着剤は短時間で固化し、前記10本の光ファイバーFは板状に収束された状態で接着される。

【0067】この状態で、前記光ファイバー状態選択保持手段（すなわち、前記被駆動歯車51c、52cの回転を前記駆動ローラ51a、52aに伝達する前記図示しないワンウェイクラッチ及び前記光ファイバー固定手段43）の前記ピストンロッド47を前進させる。このとき、光ファイバーFは、前記ピストンロッド47先端の光ファイバー挟持部材48と前記光ファイバー固定用ブラケット44との間に挟持され固定される。この状態で、前記光ファイバーガイド孔58aと光ファイバー送出手段50との間の光ファイバー切断手段59により前記光ファイバーFを切断する。

【0068】次に前記ブラケット37を移動させて、前記光ファイバーガイド孔58aの前記排出口を前記スクリーンパネルPの前述光ファイバーFを挿入した光ファイバー挿入孔Paの隣の光ファイバー挿入孔Paに所定の間隔を置いて対向させる。そして、前述と同様に、10本の光ファイバーF先端部をスクリーンパネルPの光ファイバー挿入孔Paに挿入し、固着する。そして、前述と同様に、前記10本の光ファイバーFを光ファイバー載置プレート146a上に並べて配置し、さらに前記光ファイバー整列溝162内で整列させてUV硬化型接着剤により接着する。前述の作業を所定回数行くと、前記光ファイバー整列溝162が光ファイバーで満たされ、それらは接着剤により板状に接着された状態となる。

【0069】次に、前記光ファイバー整列面相對移動装置157により、前記光ファイバー載置面146a及び前記光ファイバー整列溝形成用プレート161に対して、前記光ファイバー整列面151aをその面151aに垂直な方向（下方）に相対的に移動させる。そして、前記板状に接着されて光ファイバー整列面151a上に支持された複数の光ファイバーFの上面及び前記光ファイバー載置面146aを同一平面とする。この状態において、前記初期状態の場合と同様の作業を行い、光ファイバー押し込みプレート138により、光ファイバー載置面146a上に並んで列状に載置された10本の光ファイバーFを、前記光ファイバー整列溝162に押し込んで隣接する光ファイバーFどうしが接触する状態に整列させる。そしてその後も、前記初期状態のときと同様の動作を繰り返すことにより、多数の光ファイバーを収束状態で接着することができる。

【0070】（変更例）以上、本発明の実施例を詳述したが、本発明は、前記実施例に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された本発明の要旨の範囲内

で、種々の変更を行うことが可能である。本発明の変更実施例を下記に例示する。

【0071】 (H01) 使用する接着剤は、複数の光ファイバーFを接着できるものであれば、UV硬化型以外の接着剤を使用することが可能である。

(H02) 前記光ファイバー整列面相對移動装置157は、前記光ファイバー載置面146a及び前記光ファイバー整列溝形成用プレート161を固定して、前記光ファイバー整列面151aをその面151aに垂直な方向(下方)に移動させる構成とする代わりに、前記光ファイバー整列面151aを固定して、前記光ファイバー載置面146a及び前記光ファイバー整列溝形成用プレート161を前記光ファイバー整列面151aに垂直な方向(下方)に移動させる構成とすることも可能である。

【0072】

【発明の効果】 前述の本発明の画像形成装置用現像装置は、下記の効果を奏することができる。

(E01) 光ファイバースクリーンの製作時間を短縮することができる。

(E02) 光ファイバーに傷やクラックが発生するのを防止することができる。

(E03) 光ファイバーを挿入する孔を間違えると事態の発生を防止することができる。

(E02) 光ファイバー先端の位置を均一に揃えることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 図1は本発明の光ファイバースクリーンの製造装置の一実施例の概略正面図である。

【図2】 図2は前記図1の矢印IIから見た図である。

【図3】 図3は前記図1の矢印IIIで示した部分の詳細説明図である。

【図4】 図4は前記図3のIV-IV線断面図である。

【図5】 図5は前記図3の矢印Vから見た図である。

【図6】 図6は前記図1の矢印6で示した部分の拡大図である。

【図7】 図7は前記図6のVII-VII線断面図であ

る。

【図8】 図8は前記図6又は図1の矢印VIIIから見た図である。

【図9】 図9は前記図6又は図1の矢印IX-IX線断面図である。

【図10】 図10は前記図9のX-X線断面図である。

【図11】 図11は前記図1の矢印XIで示した部分の拡大図である。

【図12】 図12は前記図11又は図1の矢印XII-XII線断面図である。

【図13】 図13は前記図12の矢印XIIIから見た図である。

【図14】 図14は前記図12のXIV-XIV線断面図である。

【図15】 図15は光ファイバーを収束、接着する装置の説明図で、図15Aは前記図11又は図1の矢印XVから見た図、図15Bは前記図15AのXVB-XVB線断面図である。

【図16】 図16は前記図15Aの矢印XVIから見た図である。

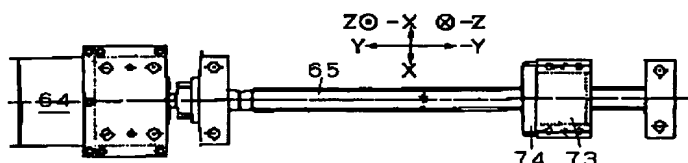
【図17】 図17は前記図1、2に示す装置に光ファイバーを供給する部分の説明図である。

【図18】 図18は、前記光ファイバースクリーンの概略説明図で、図18Aは光ファイバースクリーンの背面図、図18Bは側面図、図18Cは下面図、図18Dは要部拡大断面図、である。

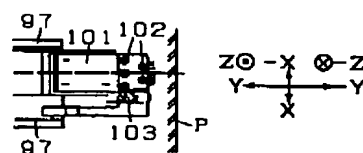
【符号の説明】

F…光ファイバー、P…スクリーンパネル、Pa…ファイバー挿入孔、8…パネル固定用ベース、37…光ファイバー送出手段支持部材(ブラケット)、50…光ファイバー送出用駆動手段、58a…光ファイバーガイド孔、59…光ファイバー切断手段、138…光ファイバー押し込みプレート、146a…光ファイバー載置面、151a…光ファイバー整列面、161…光ファイバー整列溝形成用プレート、162…光ファイバー整列溝、163…切除部

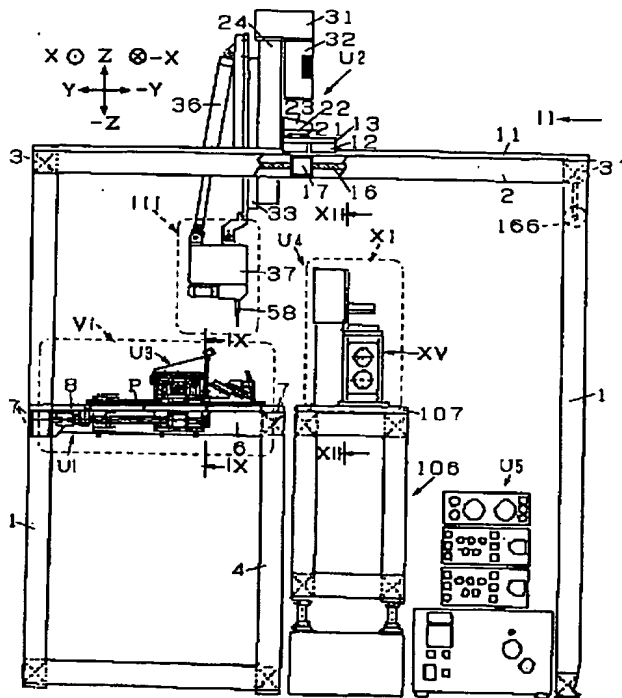
【図7】



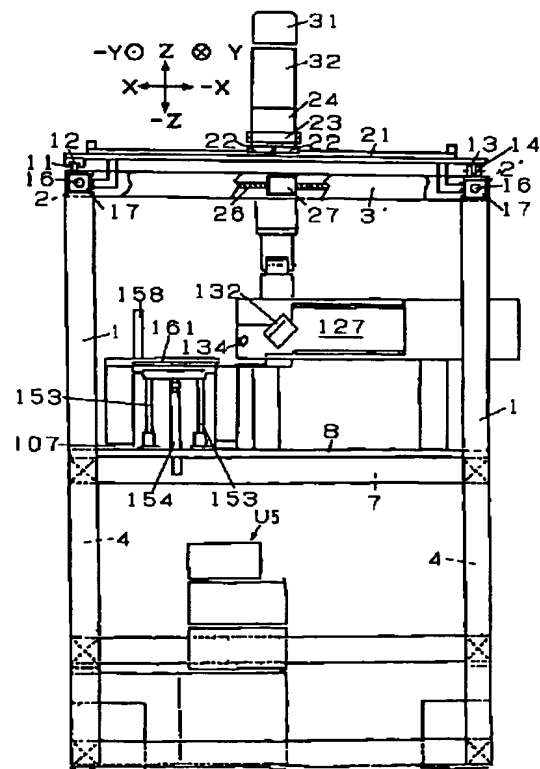
【図8】



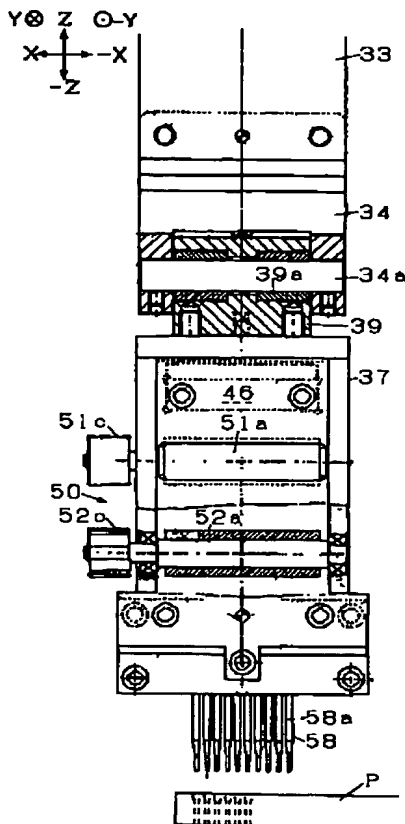
【図 1】



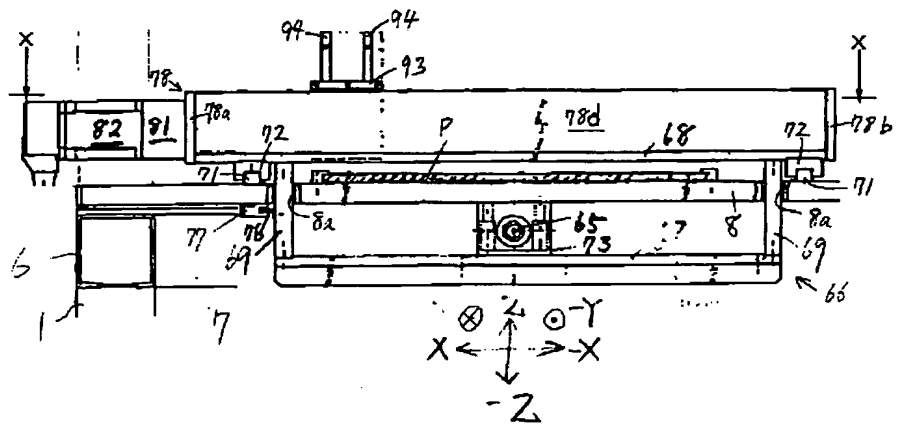
【図 2】



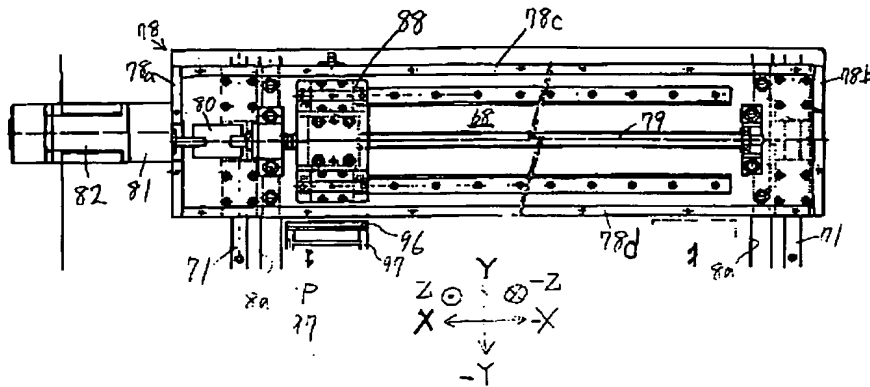
【図 5】



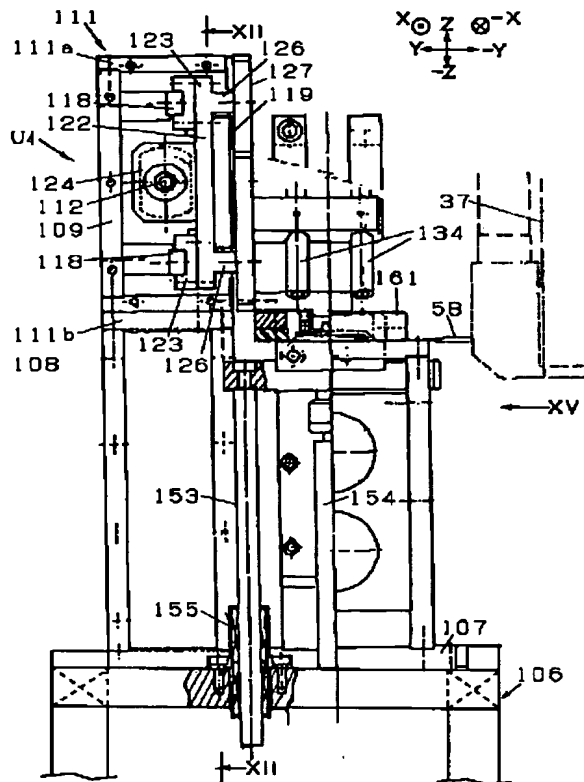
【図 9】



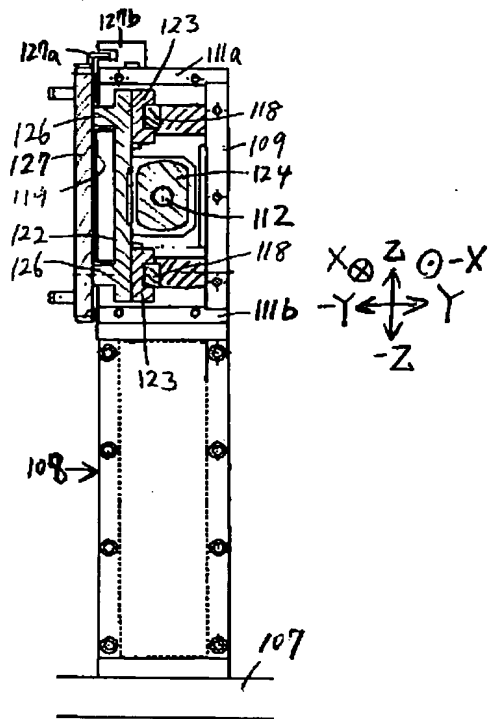
【図 10】



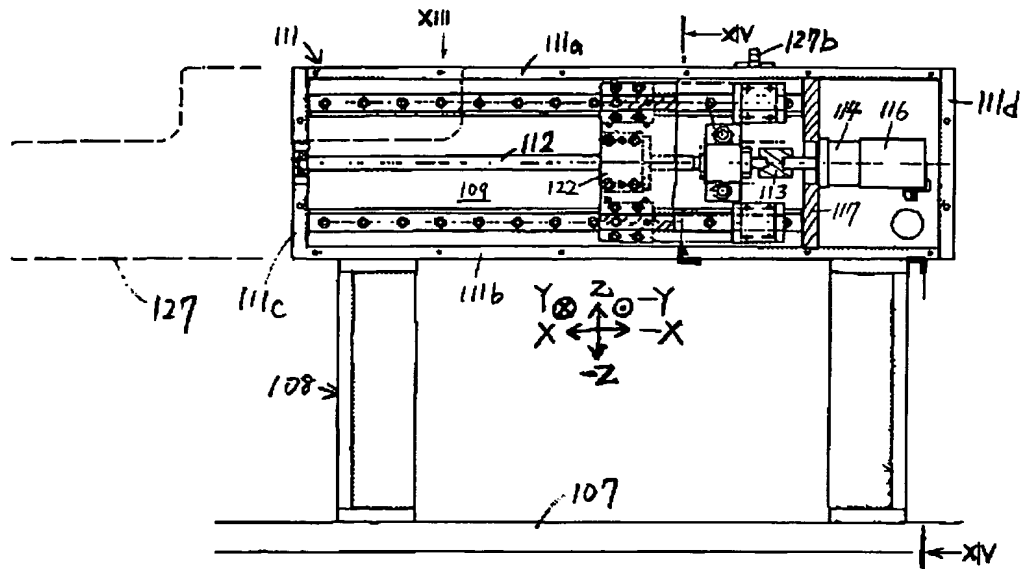
【図 11】



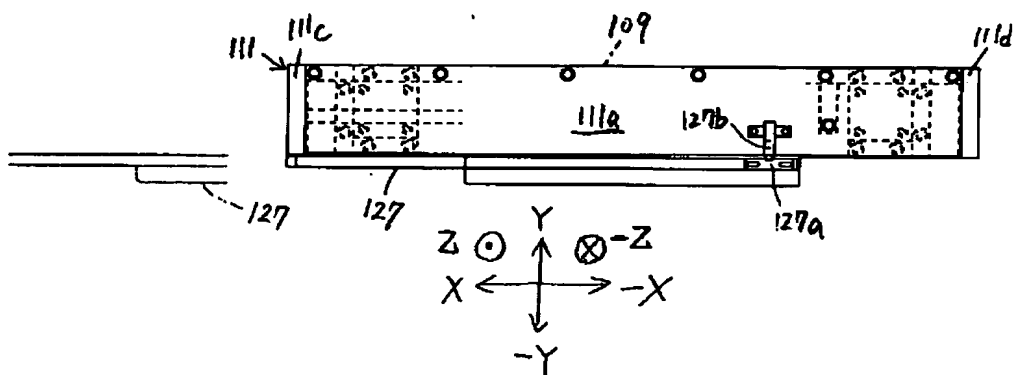
【図 14】



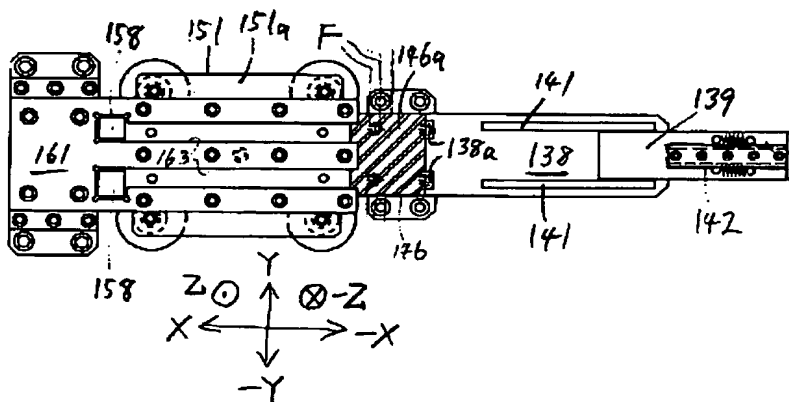
【図 12】



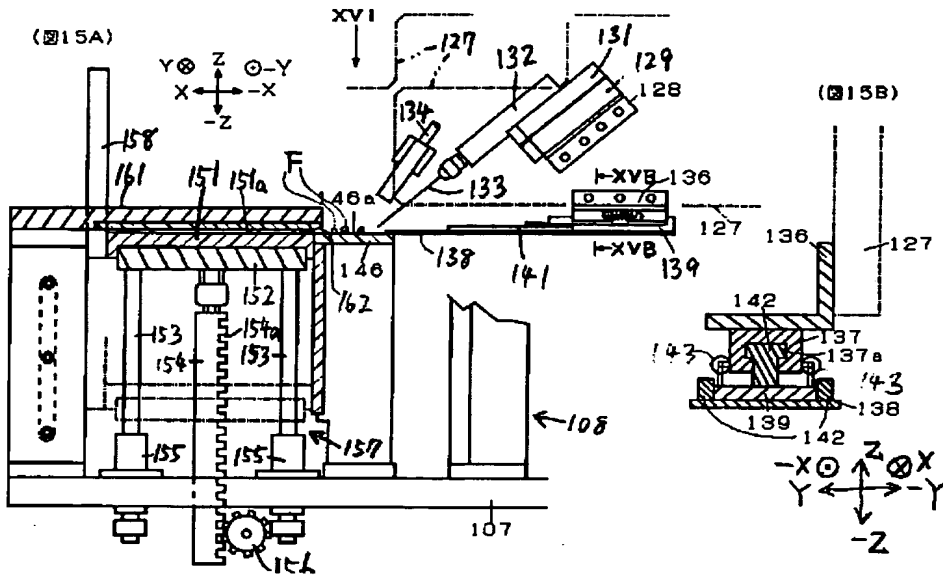
【図 13】



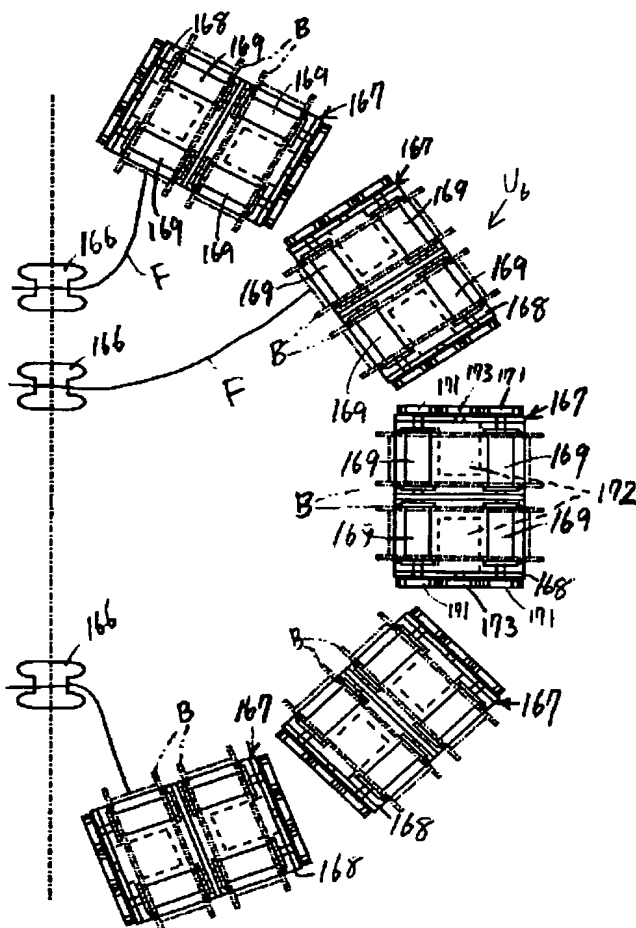
【図 16】



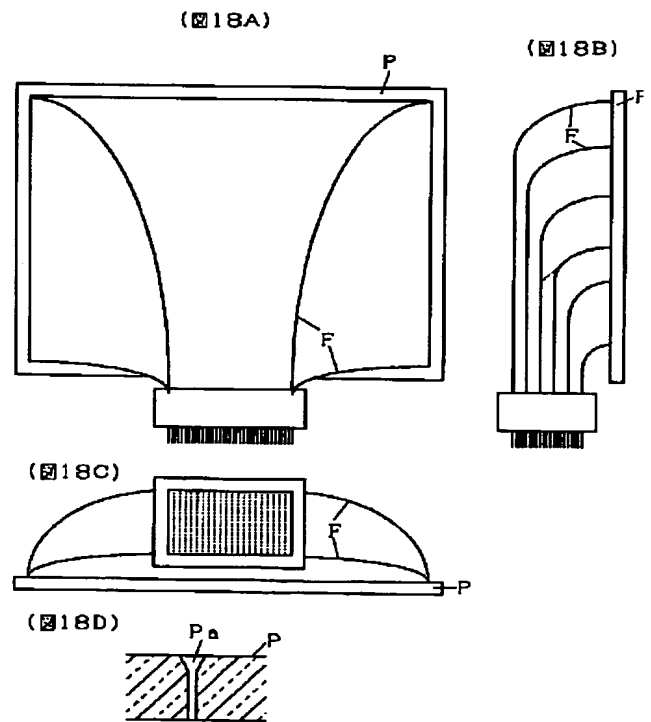
【図 15】



【図 17】



【図 18】



【手続補正書】

【提出日】平成5年9月2日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正内容】

【書類名】明細書

【発明の名称】光ファイバースクリーンの製造装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 多数の光ファイバー挿入孔が形成されたスクリーンパネルとこのスクリーンパネルに先端部が挿入固定された多数の光ファイバーとを有し、前記多数の光ファイバーの基端面に入力された画像光を前記光ファイバーの先端面から出射する光ファイバースクリーンの製造装置において、下記の要件を備えたことを特徴とする光ファイバースクリーンの製造装置、（Y01）前記光ファイバー挿入孔が形成されたスクリーンパネルを所定の位置に位置決め固定するパネル固定用ベース、（Y02）前記パネル固定用ベースに固定されたスクリーンパネルに対して3次元空間内で位置調節される光ファイバー送出手段支持部材、（Y03）前記光ファイバー送出手段支持部材に支持された光ファイバー送出手段、（Y04）前記光ファイバー送出手段は、光ファイバー先端部の進入口及び排出口を有する光ファイバーガイド孔と、前記進入口側に配置されて前記光ファイバーを送出可能な光ファイバー送出手段駆動手段と、前記排出口から露出した光ファイバー先端が引っ張られたときに光ファイバーの引き出しを許容する手段と、前記光ファイバー送出手段駆動手段及び前記光ファイバーガイド孔間に配置された光ファイバー切断手段とを有すること。

【請求項2】 多数の光ファイバー挿入孔が形成されたスクリーンパネルとこのスクリーンパネルに先端部が挿入固定され、基端部が収束され且つ互いに接着された多数の光ファイバーとを有し、前記収束された多数の光ファイバーの基端面に入力された画像光を前記光ファイバーの先端面から出射する光ファイバースクリーンの製造装置において、下記の要件を備えたことを特徴とする光ファイバースクリーンの製造装置、（Y05）複数本の光ファイバーが並んで列状に載置される光ファイバー載置面、（Y06）前記光ファイバーの列方向の前記光ファイバー載置面端部に隣接して配置されるとともに前記光ファイバー載置面に接続する光ファイバー整列面、（Y07）前記光ファイバー載置面からその面に垂直な方向に前記光ファイバーの直径と略同じ距離だけ離れた平面上において、前記光ファイバー整列面に対向して配置され、前記光ファイバー整列面との間に光ファイバー整列溝を形成する光ファイバー整列溝形成用部材、（Y08）前記光ファイバー載置面に載置された複数の光ファイバーを前記光ファイバー整列溝に押し込んで隣接する光フ

ファイバーどうしが接触する状態に整列させる光ファイバー押し込みプレート、

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、多数の光ファイバー挿入孔が形成されたスクリーンパネルとこのスクリーンパネルに先端部が挿入固定され、基端部が収束され且つ互いに接着された多数の光ファイバーとを有し、前記収束された多数の光ファイバーの基端面に入力された画像光を前記光ファイバーの先端面から出射する光ファイバースクリーンの製造装置に関する。

【0002】

【従来の技術】図18は、前記光ファイバースクリーンの概略説明図で、図18Aは光ファイバースクリーンの背面図、図18Bは側面図、図18Cは下面図、図18Dは要部拡大断面図、である。図18A～18Dにおいて、光ファイバースクリーンは平板状のスクリーンパネルPを有している。このスクリーンパネルPは樹脂、ガラス等で製作されており、光ファイバーF挿入用の多数の光ファイバー挿入孔Paが形成されている。前記スクリーンパネルPの光ファイバー挿入孔Paに先端部が挿入固定された光ファイバーFの基端部は収束され且つ互いに接着されている。前記光ファイバーFの収束された基端面にプロジェクタ等により画像光を入力すると、その画像光は光ファイバーFの先端が配置されたスクリーンパネルP表示面から出射し、表示が行われる。従来の前記光ファイバースクリーンの製作は、スクリーンパネルPの固定等に適当な治具を用いて、手作業で行っていた。すなわち、光ファイバーF先端をスクリーンパネルPの光ファイバー挿入孔Paに1本づつ手作業で挿入固定し、基端部を順序良く並べて重ねた状態で接着していた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】前記光ファイバーFの先端をスクリーンパネルPの光ファイバー挿入孔Paに挿入固定する作業、及び光ファイバーF基端部を収束させ接着する作業等は、前記光ファイバースクリーンを製作する作業のうち、特に面倒で多くの時間を要していた。例えば、大型の光ファイバースクリーンでは、数十万本の光ファイバーFを使用するため、前記の作業を手作業で行うと製作所要時間が長くなり、製作コストが高くつく等の問題点があった。さらに、手作業は、光ファイバーに傷やクラックが付き易く、また、光ファイバーを挿入する孔を間違えるという問題点もあった。前記光ファイバーの傷、クラック、挿入孔の間違い等は画質低下の原因となる。また、光ファイバー挿入孔Paに多数の光ファイバーFをその先端位置がスクリーンパネルPの表面の位置に一致するように且つ前記表面に垂直な姿勢で、挿入することは困難であった。このため、スクリ

ーンパネルP表面での光ファイバーF先端の位置及び姿勢が不均一となり、表示画像の品質が低下するという問題点もあった。

【0004】本発明は、前述の事情に鑑み、下記の記載内容を課題とする。

(O01) 光ファイバースクリーンの製作時間を短縮すること。

(O02) 光ファイバーに傷やクラックが発生するのを防止すること。

(O03) 光ファイバーを挿入する孔を間違える等の事態の発生を防止すること。

(O04) 光ファイバー先端の位置を均一に揃えること。

【0005】

【課題を解決するための手段】次に、前記課題を解決するために案出した本発明を説明するが、本発明の要素には、後述の実施例の要素との対応を容易にするため、実施例の要素の符号をカッコで囲んだものを付記する。また、本発明を後述の実施例の符号と対応させて説明する理由は、本発明の理解を容易にするためであり、本発明の範囲を実施例に限定するためではない。

【0006】前記課題を解決するために、本出願の第1発明の光ファイバースクリーンの製造装置は、多数の光ファイバー挿入孔(Pa)が形成されたスクリーンパネル(P)とこのスクリーンパネル(P)に先端部が挿入固定された多数の光ファイバー(F)とを有し、前記光ファイバー(F)の基端面に入力された画像光を前記光ファイバー(F)の先端面から出射する光ファイバースクリーンの製造装置において、下記の要件を備えたことを特徴とする、(Y01)前記光ファイバー挿入孔(Pa)が形成されたスクリーンパネル(P)を所定の位置に位置決め固定するパネル固定用ベース(8)、(Y02)前記パネル固定用ベース(8)に固定されたスクリーンパネル(P)に対して3次元空間内で位置調節される光ファイバー送出手段支持部材(37)、(Y03)前記光ファイバー送出手段支持部材(37)に支持された光ファイバー送出手段、(Y04)前記光ファイバー送出手段は、光ファイバー(F)先端部の進入口及び排出口を有する光ファイバーガイド孔(58a)と、前記進入口側に配置されて前記光ファイバー(F)を送出可能な光ファイバー送出手段駆動手段(50)と、前記排出口から露出した光ファイバー(F)先端が引っ張られたときに光ファイバー(F)の引き出しを許容する手段と、前記光ファイバー送出手段駆動手段(50)及び前記光ファイバーガイド孔(58a)間に配置された光ファイバー切断手段(59)とを有すること。

【0007】(第1発明の補足説明)前記第1発明において、前記スクリーンパネル(P)に先端部が挿入固定された多数の光ファイバー(F)の基端部は、収束され且つ互いに接着された構成のものであってもよく、また、バラバラであってもよい。また、前記第1発明にお

いて、前記排出口から露出した光ファイバー(F)先端が引っ張られたときに光ファイバー(F)の引き出しが可能な光ファイバー自由状態と引き出しが不可能な光ファイバー固定状態とを選択的に保持する光ファイバー状態選択保持手段を設けることが可能である。この光ファイバー状態選択保持手段を設けた場合、前記光ファイバー切断装置(59)を用いて光ファイバー(F)を切断するときに前記光ファイバー固定状態とすることが可能である。前記光ファイバー固定状態で光ファイバーを切断することにより、切断加工を安定して行うことができる。また、前記第1発明において、前記スクリーンパネル(P)の光ファイバー挿入孔(Pa)に挿入された光ファイバー(F)の先端部をスクリーンパネル(P)に固定する必要がある。この固定には接着剤を使用することができる。この接着作業は、手動で行うことも可能であるが、別途接着手段を設けて自動化することが好ましい。また、使用する接着剤としては短時間で固体化するものが好ましく、例えば、UV(紫外線)硬化型接着剤等を使用することが好ましい。また、前記光ファイバー送出手段支持部材(37)で支持する前記光ファイバーガイド孔(58a)の数は、1個以上の任意の数を採用することが可能であるが、作業効率を向上させるためには多い方が好ましい。

【0008】また、本出願の第2発明の光ファイバースクリーンの製造装置は、多数の光ファイバー挿入孔(Pa)が形成されたスクリーンパネル(P)とこのスクリーンパネル(P)に先端部が挿入固定され、基端部が収束され且つ互いに接着された多数の光ファイバー(F)とを有し、前記収束された多数の光ファイバー(F)の基端面に入力された画像光を前記光ファイバー(F)の先端面から出射する光ファイバースクリーンの製造装置において、下記の要件を備えたことを特徴とする、(Y05)複数本の光ファイバー(F)が並んで列状に載置される光ファイバー載置面(146a)、(Y06)前記光ファイバー(F)の列方向の前記光ファイバー載置面(146a)端部に隣接して配置されるとともに前記光ファイバー載置面(146a)に接続する光ファイバー整列面(151a)、(Y07)前記光ファイバー載置面(146a)からその面に垂直な方向に前記光ファイバー(F)の直径と略同じ距離だけ離れた平面上において、前記光ファイバー整列面(151a)に対向して配置され、前記光ファイバー整列面(151a)との間に光ファイバー整列溝(162)を形成する光ファイバー整列溝形成用部材(161)、(Y08)前記光ファイバー載置面(146a)に載置された複数の光ファイバー(F)を前記光ファイバー整列溝(162)に押し込んで隣接する光ファイバー(F)どうしが接触する状態に整列させる光ファイバー押し込みプレート(138)、

【0009】(第2発明の補足説明)前記第2発明において、前記「基端部が収束され且つ互いに接着された多

数の光ファイバー (F) は、基端部がブロック状に収束された光ファイバー、又は、基端部が一行に並んで板状に収束された光ファイバーを意味する。前記基端部が一行に並んで板状に収束された光ファイバーは、一枚のスクリーンパネル (P) に先端が挿入固定された全ての光ファイバーのうちの、同じ列又は行に属する一列の光ファイバーが板状に収束されたものを意味する。この場合、一枚のスクリーンパネル (P) に対して、前記基端部が板状に収束された光ファイバーが複数枚製作されることになる。この場合の各板状の基端面は一箇所にまとめて使用することも可能であるが、一枚ずつ又は複数枚ずつ離れた位置に配置して使用することも可能である。また、前記光ファイバー載置面 (146a) と光ファイバー整列面 (151a) とは、同一部材の表面によって形成することも可能であり、また、別々の部材の表面によって形成することも可能である。また、前記光ファイバー載置面 (146a) 又は光ファイバー整列面 (151a) を有する部材 (146) 又は (151) は、固定又は位置調節可能に可動とすることが可能である。また、前記第2発明では、前記光ファイバー整列溝 (162) に押し込まれて隣接する光ファイバー (F) どうしが接触し且つ整列した状態でそれらの光ファイバー

(F) を接着する必要がある。この接着作業は、手動で行うことも可能であるが、別途接着手段を設けて自動化することが好ましい。前記接着作業を自動化する場合、前記光ファイバー整列溝形成用部材 (161) としてプレート (板状部材) を使用することが好ましい。前記プレートを使用した場合、使用するプレートを同一平面上に並べた複数枚としてそれらの間に接着剤供給用の空間を設けたり又は、1枚の光ファイバー整列溝形成用プレート (161) に接着剤供給用の切除部 (163) を設けるとともに、前記空間または切除部 (163) から接着剤を供給する装置を設けることが好ましい。なお、前記光ファイバー整列溝形成用部材 (161) としては、プレート以外に複数の棒状部材を使用することも可能である。また、使用する接着剤としては短時間で固体化するものが好ましく、例えば、UV硬化型接着剤等を使用することが好ましい。

【0010】 (第2発明の実施態様1) 本出願の第2発明の実施態様1は、前記第2発明の光ファイバースクリーン製造装置において、下記の要件を備えたことを特徴とする、(Y001) 初期状態において前記光ファイバー載置面 (146a) 及び光ファイバー整列面 (151a) を同一平面内で接続させるとともに、前記光ファイバー載置面 (146a) 及び光ファイバー整列溝形成用部材 (161) に対する光ファイバー整列面 (151a) の位置をそれらの面に垂直な方向に相対的に移動させる光ファイバー整列面相対移動装置、

【0011】 (第2発明の実施態様2) 本出願の第2発明の実施態様2は、前記第2発明の光ファイバースクリ

ン製造装置において、下記の要件を備えたことを特徴とする、(Y002) 前記光ファイバー整列溝 (162) 内で整列した複数の光ファイバー (F) を互いに接着する光ファイバー接着手段。

【0012】

【作用】次に、前述の特徴を備えた本発明の作用を説明する。

(第1発明の作用) 前述の特徴を備えた本出願の第1発明の光ファイバースクリーンの製造装置は、前記光ファイバー挿入孔 (Pa) が形成されたスクリーンパネル

(P) が、パネル固定用ベース (8) の所定の位置に位置決め固定される。また、前記光ファイバー送出手段支持部材 (37) は、前記パネル固定用ベース (8) に固定されたスクリーンパネル (P) に対して3次元空間内で位置調節される。前記光ファイバー送出手段支持部材 (37) に支持された光ファイバー送出手段の光ファイバーガイド孔 (58a) には、前記進入口側から排出口側に光ファイバー (F) が挿入される。前記光ファイバーガイド孔 (58a) の排出口から光ファイバー (F) 先端部が出ている状態で、前記光ファイバーガイド孔 (58a) と光ファイバー送出手段 (50) との間の光ファイバー切断手段 (59) により前記光ファイバー (F) を切断する。なお、前記排出口から露出した光ファイバー (F) 先端が引っ張られたときに光ファイバー (F) の引き出しが可能な光ファイバー自由状態と引き出しが不可能な光ファイバー固定状態とを選択的に保持する光ファイバー状態選択保持手段を設けた場合には、前記光ファイバー (F) の切断時に、前記光ファイバー状態選択保持手段により光ファイバー (F) を、光ファイバー固定状態に保持する。この光ファイバー固定状態では、前記排出口から露出した光ファイバー (F) 先端が引っ張られたときに光ファイバー (F) の引き出しが不可能である。この光ファイバー固定状態では、光ファイバー (F) の切断加工を安定して行うことができる。

【0013】この最初に切断された光ファイバー (F) の先端側の部分は捨てる。このとき、前記切断位置は前記光ファイバーガイド孔 (58a) の排出口に対して所定の距離にあるので、残った光ファイバー (F) の先端 (すなわち、前記切断した端面) は、前記光ファイバーガイド孔 (58a) の排出口に対して所定の距離にある。

【0014】この状態で、光ファイバー送出手段支持部材 (37) を位置調節して、前記光ファイバーガイド孔 (58a) の前記排出口を前記スクリーンパネル (P) の光ファイバー挿入孔 (Pa) に所定の間隔を置いて対向させる。このとき、前記切断後に残った光ファイバー (F) 先端と前記排出口との距離、この排出口と前記光ファイバー挿入孔 (Pa) と間の間隔、及び前記光ファイバー挿入孔 (Pa) の長さは既知である (定まってい

る)から、前記切断後に残った光ファイバー(F)先端と前記スクリーンパネル(P)の表示面(すなわち、前記光ファイバー挿入孔(Pa)の先端)との距離は既知(この既知の距離を L_0 とする)である。。したがって、この状態で、前記光ファイバー送出用駆動手段(50)により、前記距離 L_0 だけ光ファイバー(F)を送出すれば、光ファイバー(F)の先端は前記光ファイバー挿入孔(Pa)の先端(すなわち、スクリーンパネル(P)の表示面)と一致する。この状態で接着剤等により光ファイバー(F)先端部をスクリーンパネル(P)の裏面に固着すれば、スクリーンパネル(P)に挿入された光ファイバー(F)先端の位置及び姿勢を均一に揃えた光ファイバースクリーンを得ることが可能となる。なお、前記固着は、手作業で行ったり、または別途設けた接着手段により自動的に行うことが可能である。

【0015】前記光ファイバー(F)先端部がスクリーンパネル(P)の裏面に固着された状態において、前記光ファイバー送出手段支持部材(37)を移動させる。このとき、前記排出口から露出した光ファイバー(F)先端が引っ張られたときに光ファイバー(F)の引き出しを許容する手段により、前記光ファイバー(F)の引き出しは自由である。なお、前記光ファイバー状態選択保持手段を設けた場合には、光ファイバー状態選択保持手段により、光ファイバー(F)を光ファイバー自由状態に保持する。この光ファイバー自由状態では、前記排出口から露出した光ファイバー(F)先端が引っ張られたときに光ファイバー(F)の引き出しが可能である。前記光ファイバー送出手段支持部材(37)を移動させると、先端部が前記スクリーンパネル(P)に固着された光ファイバー(F)は、前記光ファイバーガイド孔(58a)の排出口から繰り出される。すなわち、光ファイバー送出手段支持部材(37)は、前記光ファイバー(F)を前記光ファイバーガイド孔(58a)の排出口から繰り出しながら、自由に移動することができる。したがって、光ファイバー送出手段支持部材(37)は、先端部が前記スクリーンパネル(P)に固着された光ファイバー(F)の基端側部分を収束位置(光ファイバー(F)を収束させて接着する位置)に引っ張って行くことができる。

【0016】(第2発明の作用)本出願の第2発明の光ファイバースクリーンの製造装置は、前記光ファイバー整列面(151a)及び前記光ファイバー載置面(146a)が接続した状態で使用される。この状態において、前記光ファイバー整列面(151a)から前記光ファイバー(F)の直径と略同一の間隔を置いて配置された光ファイバー整列溝形成用部材(161)は、前記光ファイバー整列面(151a)との間に光ファイバー整列溝(162)を形成する。この状態において、光ファイバー押し込みプレート(138)は、光ファイバー載置面(146a)上に並んで列状に載置された複数本の

光ファイバー(F)を前記光ファイバー整列溝(162)に押し込んで隣接する光ファイバー(F)どうしが接触する状態に整列させる。前記光ファイバー整列溝(162)内で整列した複数の光ファイバー(F)は接着剤等により互いに接着する必要がある。この接着は、手作業で行ったり、または別途設けた接着手段により自動的に行うことが可能である。前記光ファイバー整列溝(162)内で、前記複数の光ファイバー(F)を整列し且つ接着する工程を所定回数行くと、前記光ファイバー整列溝(162)内部が光ファイバー(F)で満たされ、それらは接着剤により板状に接着される。

【0017】(第2発明の実施態様1の作用)本出願の第2発明の実施態様1の光ファイバースクリーンの製造装置は、前記光ファイバー整列面相對移動装置により、前記光ファイバー載置面(146a)及び前記光ファイバー整列溝形成用部材(161)に対して、前記光ファイバー整列面(151a)をその面に垂直な方向に相対的に移動させて初期状態とする。この初期状態では、前記光ファイバー整列面(151a)及び前記光ファイバー載置面(146a)が同一平面内で接続する。この初期状態において、前記光ファイバー整列面(151a)から前記光ファイバー(F)の直径と略同一の間隔を置いて配置された光ファイバー整列溝形成用部材(161)は、前記光ファイバー整列面(151a)との間に光ファイバー整列溝(162)を形成する。前記初期状態において、光ファイバー押し込みプレート(138)は、光ファイバー載置面(146a)上に並んで列状に載置された複数本の光ファイバー(F)を前記光ファイバー整列溝(162)に押し込んで隣接する光ファイバー(F)どうしが接触する状態に整列させる。前記光ファイバー整列溝(162)内で整列した複数の光ファイバー(F)は接着剤等により互いに接着する必要がある。この接着は、手作業で行ったり、または別途設けた接着手段により自動的に行うことが可能である。前記光ファイバー整列溝(162)内で、前記複数の光ファイバー(F)を整列し且つ接着する工程を所定回数行くと、前記光ファイバー整列溝(162)内部が光ファイバー(F)で満たされ、それらは接着剤により板状に接着される。

【0018】次に、前記光ファイバー整列面相對移動装置により、前記光ファイバー載置面(146a)及び前記光ファイバー整列溝形成用部材(161)に対する前記光ファイバー整列面(151a)の位置をその面に垂直な方向に相対的に移動させる。そして、前記板状に接着されて光ファイバー整列面(151a)上に支持された複数の光ファイバー(F)の上面及び前記光ファイバー載置面(146a)を同一平面とする。この場合、前記光ファイバー整列面(151a)上の複数の板状に接着された光ファイバー(F)上面と前記光ファイバー整列溝形成用部材(161)との間に、前記光ファイバー

整列溝(162)が形成されることになる。この状態において、前記初期状態の場合と同様に、光ファイバー押し込みプレート(138)は、光ファイバー載置面(146a)上に並んで列状に載置された複数本の光ファイバー(F)を前記光ファイバー整列溝(162)に押し込んで隣接する光ファイバー(F)どうしが接触する状態に整列させる。そしてその後も、前記初期状態の場合と同様の動作を繰り返すことにより、複数の光ファイバー(F)をブロック状態に収束し接着することができ

る。

【0019】(第2発明の実施態様2の作用)本出願の第2発明の実施態様2では、光ファイバー接着手段が、前記光ファイバー整列溝(162)内で整列した複数の光ファイバー(F)を互いに接着する。すなわち、接着作業が自動的に行われる。

【0020】

【実施例】次に図面を参照しながら、本発明の実施例を説明するが、本発明は以下の実施例に限定されるものではない。

(実施例)

【0021】なお、以後の説明の理解を容易にするために、図面において互いに直交する矢印X、Y、Zの方向に直交座標軸X軸、Y軸、Z軸を定義し、矢印X方向を前方、矢印Y方向を左方、矢印Z方向を上方とする。この場合、X方向(前方)と逆向き(-X方向すなわち、反X方向)は後方、Y方向(左方)と逆向き(-Y方向すなわち、反Y方向)は右方、Z方向(上方)と逆向き(-Z方向すなわち、反Z方向)は下方となる。また、前方(X方向)及び後方(-X方向)を含めて前後方向又はX軸方向といい、左方(Y方向)及び右方(-Y方向)を含めて左右方向又はY軸方向といい、上方(Z方向)及び下方(-Z方向)を含めて上下方向又はZ軸方向ということにする。さらに図中、「○」の中に「・」が記載されたものは紙面の裏から表に向かう矢印を意味し、「○」の中に「×」が記載されたものは紙面の表から裏に向かう矢印を意味するものとする。

【0022】図1は本発明の光ファイバースクリーンの製造装置の一実施例の概略正面図である。図2は前記図1の矢印IIから見た図である。図17は前記図1、2に示す装置に光ファイバーを供給する部分の説明図である。

【0023】図1および図2において、光ファイバースクリーンの製造装置Uは、前記図18に示すスクリーンパネルP及び多数の光ファイバーFから構成される光ファイバースクリーンを製造するための装置であって、下記の要素U1~U6を備えている。

U1…スクリーンパネルPを所定の姿勢で支持するスクリーンパネル支持装置、

U2…光ファイバーFを搬送して前記スクリーンパネルPに形成された光ファイバー挿入孔Paに光ファイバー

先端部を挿入するための光ファイバー搬送装置、

U3…前記スクリーンパネルPに挿入された光ファイバーFの先端部を前記スクリーンパネルPに固着するための光ファイバー先端接着装置、

U4…前記先端部がスクリーンパネルPに挿入固定された多数の光ファイバーF基端側部分を収束して互いに接着する光ファイバー収束接着装置、

U5…制御装置、

U6…前記光ファイバー搬送装置U2に光ファイバーFを供給する光ファイバー供給装置(図17参照)。

【0024】図1、2において、平面図で長方形の4辺のコーナーに配置された4本の支柱1の上端は左右方向(Y軸方向)に延びる前後一对の左右連結梁2、2'及び前後方向(X軸方向)に延びる左右一对の前後連結梁3、3'によって連結されている。

【0025】前記4本の支柱1のうちの前側の左右一对の支柱1、1の中間部には前記支柱1より高さの低い支柱4が設けられている。また、前記4本の支柱1のうちの後側の左右一对の支柱1、1の中間部にも同様の支柱4が設けられている。すなわち、前記一对の支柱4、4は前後(X軸方向)に間隔をおいて配置されている。前記前後一对の支柱4、4の上端と、前記4本の支柱のうちの左側の前後一对の支柱1、1の中間部とは、左右方向(Y軸方向)に延びる前後一对の左右連結梁6、6及び前後方向(X軸方向)に延びる左右一对の前後連結梁7、7によって連結されている。図1において、前記連結梁6、6及び7、7により水平なパネル固定用ベース8が支持されている。このパネル固定用ベース8の上面には、前記スクリーンパネルPが固定支持される。前記左側の前後一对の支柱1、1、支柱4、4、連結梁6、6、7、7、及びパネル固定用ベース8等から前記スクリーンパネル支持装置U1が構成されている。

【0026】図1、2において、前記前側(X側)の2本の支柱1の上端の左右連結梁2の上面には左右(Y軸方向)に延びるガイドレール11が設けられている。このガイドレール11により左右方向(Y軸方向)にガイドされるスライダ12は、前後(X軸方向)に延びる左右移動台13の前端部(X側端部)の下面に設けられている。前記左右移動台13の後端部(-X側端部)下面には車輪14が回転自在に設けられている。この車輪14は、前記左右連結梁2'上面を回転しながら左右(Y軸方向)に移動する。前記左右連結梁2、2'内部には、ステッピングモータ(図示せず)により回転駆動されるスクリュシャフト16(図1参照)が配置されている。前記左右移動台13の前後の端部にそれぞれ支持されたナット17は、前記スクリュシャフト16に螺合している。したがって、前記スクリュシャフト16が回転駆動されたとき、左右移動台13は、前記ナット17と共に左右方向(Y軸方向)に移動するようになっている。

【0027】前記左右移動台13の上面には前後方向(X軸方向)に延びるガイドレール21(図2参照)が設けられている。このガイドレール21によって前後動可能に支持されるスライダ22は、連結ブラケット23を介して前後移動台24に連結されている。前記左右(Y軸方向)に離れて配置された前後連結梁3、3'の内部には、前記左右連結梁2、2'内部と同様にステッピングモータにより同期回転するスクリュシャフト26(図2参照)及びこのスクリュシャフト26と螺合するナット27が配置されている。そして、前記ナット27、27は左右に延びる連結バー(図示せず)によって互いに連結されている。したがって、その連結バーは前記スクリュシャフト26が回転駆動されたとき、前記ナット27、27と共に前後に移動するようになっていく。

【0028】そして、前記連結バーと前記前後移動台24とは、前後方向(X軸方向)の相対的移動は不可能且つ左右方向(Y軸方向)の相対的移動は可能に連結されている。したがって、前記スクリュシャフト26が回転したとき、前記移動台24は前記ガイドレール21に沿って、前記ナット27及び前記連結バーとともに前後(X軸方向)に移動する。なお、前記連結バーと前記前後移動台24との連結すなわち、前後方向(X軸方向)の相対的移動は不可能且つ左右方向の相対的移動は可能な連結は、例えば前記左右に延びる連結バーに左右に延びるガイドレールを設けるとともに前記前後移動台24に前記連結バーのガイドレールに支持されるスライダを設けることによって容易に実現することが可能である。また、前記左右移動台13が左右に移動したとき、前後移動台24は、前記連結バーに対して相対移動しながら、前記左右移動台13と共に左右に移動するようになっている。

【0029】前後移動台24は上下に延びるボックス状の部材であり、前後移動台24内部には上下に延びるスクリュシャフト(図示せず)及びこのスクリュシャフトに螺合して、スクリュシャフトが回転した時に上下に移動するナット(図示せず)が配置されている。そして前記スクリュシャフトを回転駆動するために、前後移動台24の上端には、ギヤボックス31が設けられ、前後移動台24の上端部には、前記ギヤボックス31の下方にステッピングモータ32が装着されている。前後移動台24の左側面には、上下移動台33が上下動可能に装着されている。この上下移動台33は、前記前後移動台24内部のスクリュシャフトが回転したときに、それに螺合するナットと共に上下動するようになっている。

【0030】図3は前記図1の矢印IIIで示した部分の詳細説明図である。図4は前記図3のIV-IV線断面図である。図5は前記図3の矢印Vから見た図である。図1～5において、前記上下移動台33の下端には、ホル

ダ34が固定されている。また、上下移動台33の上端部にはエアシリンダ36の上端部が回転自在に連結されている。エアシリンダ36の下端部はファイバ搬送装置U2のブラケット(光ファイバ送出手段支持部材)37のジョイント38と回転可能に連結されている。ブラケット37に固定されたプシュホルダ39は、前記ホルダ34に回転可能に連結されている。すなわち図5に示すように、前記ホルダ34のリニアシャフト34aはプシュホルダ39のプシュ(メタル軸受け)39aと回転可能に嵌合している。

【0031】したがって、前記ブラケット(光ファイバ送出手段支持部材)37は、前記上下移動台33、前後移動台24、及び左右移動台13により、XYZ軸空間内で自由に移動でき、且つ、前記ホルダ34のリニアシャフト34a周りに回転可能である。前記ホルダ34に対するブラケット37の回転位置は、前記エアシリンダ36の伸縮によって制御されるようになっている。そして、エアシリンダ36が伸長したときのブラケット37の回転位置は、ホルダ34に設けられた位置調整ネジ41によって規制されている。

【0032】前記ブラケット(光ファイバ送出手段支持部材)37には、前記光ファイバFを挿通させるための光ファイバ挿通孔42(図3参照)が設けられている。この光ファイバ挿通孔42に対応して光ファイバ固定手段43が設けられている。光ファイバ固定手段43は、光ファイバ固定用ブラケット44と、デュアルロッドエアシリンダ46から構成されている。デュアルロッドエアシリンダ46は、前記光ファイバ固定用ブラケット44に対して進退移動する前後一対のピストンロッド47を有している。前記一対のピストンロッド47の先端にはピストンロッド47が前進したときに前記光ファイバ固定用ブラケット44との間に光ファイバFを挟持する1個の光ファイバ挟持部材48が設けられている。

【0033】前記光ファイバ固定手段43のピストンロッド47を後退させた状態では、前記ピストンロッド47先端の光ファイバ挟持部材48と前記光ファイバ固定用ブラケット44との間に光ファイバFが自由に通過できる空間が形成される。前記光ファイバ固定用ブラケット44及び前記光ファイバ挟持部材48の互いに対向する光ファイバFの挟持面は、光ファイバFを傷つけないように、ゴムで構成されている。前記光ファイバ固定手段43は、前記光ファイバ固定用ブラケット44及び前記光ファイバ挟持部材48の互いに対向する挟持面が離れた状態すなわち光ファイバFが自由に移動できる光ファイバ自由状態と、前記挟持面が接近した状態すなわち光ファイバFを挟持する光ファイバ固定状態とを選択的に保持する機能を有している。

【0034】前記ブラケット(光ファイバ送出手段支

持部材) 37には、前記光ファイバーFを送り出すための光ファイバー送出用駆動手段50が支持されている。光ファイバー送出用駆動手段50は、図3から分かるように光ファイバーFの搬送方向に間隔をおいて配置された上流側搬送ローラ51及び下流側搬送ローラ52を有している。前記上流側搬送ローラ51は駆動ローラ51a及び回転自由な従動ローラ51bから構成され、下流側搬送ローラ52も同様に駆動ローラ52a及び回転自由な従動ローラ52bから構成されている。前記上流側搬送ローラ51及び下流側搬送ローラ52は前記光ファイバーFを搬送するためのローラである。前記駆動ローラ51a、52aの回転軸の前端(X側端部)にはワンウェイ(一方向)クラッチ(図示せず)を介して被駆動歯車51c、52c(図4、5参照)が固着されている。前記ワンウェイクラッチにより前記駆動ローラ51a、52aは、光ファイバーFを図3～5において下方に搬送する方向に自由に(被駆動歯車51c、52cの回転と関係なく自由に)回転可能である。

【0035】前記ブラケット37にはステップモータ53(図3、4参照)が支持されておりステップモータ53の出力軸に装着された駆動ギヤ54の回転は伝達歯車56、56を介して前記被駆動歯車51c、52cに伝達される。この被駆動歯車51c、52cの回転は前記図示しないワンウェイクラッチを介して前記駆動ローラ51a、52aに伝達される。前記符号51～56で示された要素により、前記光ファイバー送出用駆動手段50が構成されている。

【0036】前記ブラケット37の図3～5中、下端部には10本の光ファイバー挿入用ニードル58が、前記スクリーンパネルPに形成された光ファイバー挿入孔Paと同じ間隔で配置されている。前記ニードル58は光ファイバーFをガイドするための光ファイバーガイド孔58aを有し、その光ファイバーガイド孔58aは、図3～5において、光ファイバー挿入用ニードル58の上端に光ファイバーFが進入する進入口を有し、下端に光ファイバーが排出される排出口を有する。この光ファイバー挿入用ニードル58と前記光ファイバー送出用駆動手段50との間には、光ファイバー切断手段59が配置されている。

【0037】光ファイバー切断手段59は前記ブラケット37に設けられたスライダガイド溝61を有している。このスライダガイド溝61は、前記光ファイバー挿入用ニードル58と前記光ファイバー送出用駆動手段50とを横断する方向に延びている。また、光ファイバー切断手段59は、前記スライダガイド溝61内をスライド可能な切断用スライダ62及びこの切断用スライダ62を往復駆動するエアシリンダ63を有している。前記切断用スライダ62は、光ファイバーFが挿通される光ファイバー挿通用の貫通孔62a(図3参照)を有している。前記エアシリンダ63により、前記切断用スライ

ダ62が図3の位置に保持されている状態では、前記光ファイバー送出用駆動手段50から貫通孔62aを通して前記光ファイバー挿入用ニードル58に挿通された光ファイバーFは、自由に移動できる。

【0038】この図3に示す切断用スライダ62の前記貫通孔62aに光ファイバーFを挿通した状態で、前記エアシリンダ63により前記切断用スライダ62を右方(-Y方向)に移動させると、前記貫通孔62aの下端により光ファイバーFは切断される。この切断位置と前記光ファイバー挿入用ニードル58に形成された光ファイバーガイド孔58aの前記排出口の位置(すなわち、光ファイバー挿入用ニードル58の下端位置)との距離は定まっている。

【0039】ところで、前記光ファイバー挿入用ニードル58の下端位置をスクリーンパネルPの光ファイバー挿入孔Paに対向させて、前記光ファイバー送出用駆動手段50を駆動し、前記光ファイバー挿入用ニードル58の光ファイバーガイド孔58aの排出口(光ファイバー挿入用ニードル58下端)から光ファイバーFを排出すれば、その光ファイバーFの先端は前記スクリーンパネルPの光ファイバー挿入孔Paに挿入される。その際図3に示すように、前記切断位置と前記排出口の位置との距離をL0とし、スクリーンパネルPの厚さをL1とし、前記光ファイバー挿入用ニードル58の先端の位置(すなわち、光ファイバーガイド孔58aの排出口の位置)を前記スクリーンパネルPから距離L2の位置に配置した場合、前記切断後に残った光ファイバーFをL0+L1+L2だけ送出すれば、光ファイバーFの先端は、前記スクリーンパネルPの表示面に一致することになる。

【0040】前記符号1～63で示された要素から、光ファイバーFを搬送して前記スクリーンパネルPに形成された光ファイバー挿入孔Paに光ファイバー先端部を挿入するための光ファイバー搬送装置U2が構成されている。また前記被駆動歯車51c、52cの回転を前記駆動ローラ51a、52aに伝達する前記図示しないワンウェイクラッチ及び前記光ファイバー固定手段43により、前記光ファイバー挿入用ニードル58の排出口から露出した光ファイバーF先端が引っ張られたときに光ファイバーFの引き出しが可能な光ファイバー自由状態と引き出しが不可能な光ファイバー固定状態とを選択的に保持する光ファイバー状態選択保持手段が構成されている。

【0041】次に図6～10により、スクリーンパネルPの光ファイバー挿入孔Paに挿入された光ファイバーFをスクリーンパネルPに固着するための光ファイバー先端接着装置U3について説明する。図6は前記図1の矢印6で示した部分の拡大図である。図7は前記図6のVII-VII線断面図である。図8は前記図6又は図1の矢印VIIIから見た図である。図9は前記図6又は図1

の矢印IX-IX線断面図である。図10は前記図9のX-X線断面図である。図6において、前記図1, 2に示す連結梁6, 6及び7, 7により支持された水平なパネル固定用ベース8の上面には、前記スクリーンパネルPが固定支持されている。

【0042】図6～10において、前記パネル固定用ベース8の下面側にはステッピングモータ64によって回転される左右(Y軸方向)移動用スクリュシャフト65が配置されている。光ファイバー先端接着用左右移動台66は、前記パネル固定用ベース8の下方に配置された下側プレート67、上方に配置された上側プレート68、及び前記上下の各プレート67, 68を接続する前後一対のサイドプレート69, 69(図9参照)を有している。図9に示すように、サイドプレート69, 69は、前記下側プレート67の前後方向(X軸方向)両端部において、上方に延びており、前記パネル固定用ベース8のガイド溝8a, 8aを貫通している。このガイド溝8a, 8aは、前記スクリーンパネルPの前後方向(X軸方向)の端部の外方に配置され、左右方向(Y軸方向)に延びている。前記サイドプレート69, 69の上端に前記上側プレート68が連結されている。

【0043】図9に示すように、前記パネル固定用ベース8の上面には、前記ガイド溝8a, 8aに沿って左右方向に延びるガイドレール71, 71が配置されている。そして、前記上側プレート68の下面には、前記ガイドレール71, 71に沿ってスライド可能なスライダ72, 72が配置されている。したがって、前記下側プレート67、上側プレート68及びサイドプレート69等から構成される光ファイバー先端接着用左右移動台66は、前記ガイドレール71に沿ってスライドする前記スライダ72によって、左右動可能に支持されている。図6において、前記下側プレート67の上面にはナットホルダ73が固定されており、このナットホルダ73に固定されたナット74は、前記左右移動用スクリュシャフト65と螺合している。したがって、前記左右移動用スクリュシャフト65が回転すると、ナット74は左右に移動する。このナット74の移動に伴い、前記下側プレート67、サイドプレート69、及び上側プレート68等から構成される光ファイバー先端接着用左右移動台66も左右に移動するようになっている。

【0044】また、図9に示すように、前側(X側)のサイドプレート69の側面には位置検出用の突出片76が配置されている。また、パネル固定用ベース8の下面には、前記光ファイバー先端接着用左右移動台66が左右方向の基準位置にきたことを検出するため、前記突出片76が通過する位置に光センサ77が配置されている。前記光センサ77の検出信号は、光ファイバー先端接着用左右移動台66の位置を制御するのに使用される。

【0045】図6, 9, 10に示すように、前記光ファ

イバー先端接着用左右移動台66の上側プレート68の外周部の上面には、上方に延びる側壁78が設けられている。側壁78は、前側壁78a、後側壁78b、左側壁78c、右側壁78dから構成されている。前記上側プレート68上面には、前記側壁78で囲まれた空間内に、前後方向(X軸方向)に延びる前後移動用スクリュシャフト79が回転自在に支持されている。この前後移動用スクリュシャフト79は、その前端部(X側端部)がカップリング80、ギヤボックス81内のギヤ等を介してステッピングモータ82に連結されている。なお、前記ギヤボックス81及びステッピングモータ82は、前記前側壁78aに支持されている。また図6に示すように、前記上側プレート68の上面には、前記前後移動用スクリュシャフト79の左右(Y軸方向)両側に、ガイドレール83, 83が配置されている。また、前記側壁78の上端はカバー84によって被覆されている。

【0046】図6において、光ファイバー先端接着用前後移動台87は、下部支持台88を有している。下部支持台88は、下面に設けられたスライダ89, 89により、前記ガイドレール83, 83に沿って前後方向(X軸方向)にスライド可能に支持されている。また、下部支持台88下面には、ナット91が固着されている。このナット91は、前記前後移動用スクリュシャフト79に螺合しており、前後移動用スクリュシャフト79が回転すると、前後に移動するようになっている。

【0047】下部支持台88の上面には左右に離れた一対の突出部材92, 92が設けられている。この突出部材92, 92は、前記カバー84に形成された孔を貫通して上方に突出している。そして、前記突出部材92, 92の上端には上部支持台93が連結されている。この上部支持台93にはその左端に、前記光ファイバー先端接着用前後移動台87が前後方向の基準位置にきたことを検出するための突出片93aが設けられている。また、前記上側プレート68に支持された左側壁78cの上端の所定位置には、前記突出片93aが通過する位置に光センサ93bが配置されている。前記上部支持台93の上面には、図6, 9に示すように前後に離れた一対の垂直な補強用のリブ94, 94が設けられている。このリブ94, 94の右端には垂直プレート96が固定されている。

【0048】図6, 8に示すように、前記垂直プレート96の右側面には、リブ97を介してシリンダホルダ98が固定されている。このシリンダホルダ98に支持されたシリンダ99により、ニードルホルダ101が斜め下方に向かって前進可能に支持されている。このニードルホルダ101は、UV(紫外線)硬化型接着剤を排出する5本の接着剤排出ニードル102を支持している。前記5本の接着剤排出ニードル102は、狭い間隔で一列に配置することが不可能であるので、互い違いに左右方向の位置をずらせて配置されている。ただし、5本の

各接着剤排出ニードル102の先端の位置は一直線上に配置されている。

【0049】前記光ファイバー挿入用ニードル58が10本であったから、それらの10本の光ファイバー挿入用ニードル58によりスクリーンパネルPの挿入された光ファイバーFを固着するには、前記5本の接着剤排出ニードル102を支持しているニードルホルダ101を一度移動させて接着作業を2回行えば良い。前記接着剤排出ニードル102から排出されたUV硬化型接着剤を速く乾燥させるために、前記垂直プレート96により硬化用紫外線を出射するためのUVファイバー103が支持されている。前記接着剤排出ニードル102から光ファイバーF先端部の前記スクリーンパネルPへの挿入部に排出された接着剤に対し、前記UVファイバー103先端から紫外線が照射されるようになっている。

【0050】次に図1、2、11～16により、前記先端部がスクリーンパネルPに挿入固定された多数の光ファイバーF基端側部分を収束して互いに接着する光ファイバー収束接着装置U4について説明する。図11は前記図1の矢印XIで示した部分の拡大図である。図12は前記図11又は図1の矢印XII-XII線断面図である。図13は前記図12の矢印XIIIから見た図である。図14は前記図12のXIV-XIV線断面図である。図15は光ファイバーFを収束、接着する装置の説明図で、図15Aは前記図11又は図1の矢印XVから見た図、図15Bは前記図15AのXVB-XVB線断面図である。図16は前記図15Aの矢印XVIから見た図である。図1において、前記支柱4の右側（-Y側）には、収束装置用支持台106が配置されている。この収束装置用支持台106は、直方体の各辺に沿って配置された柱を連結した枠体、及びその枠体の上端に配置された収束装置支持基板107を有している。

【0051】前記収束装置支持基板107の上には、光ファイバー収束接着装置U4が支持されている。光ファイバー収束接着装置U4は、図1、11において前記収束装置支持基板107上面の左側部分に支持され且つ後述の光ファイバー押し込みプレート及び光ファイバー接着手段を移動させるための移動装置を有し、右側部分に支持された後述の光ファイバー載置面、光ファイバー整列面及び光ファイバー整列溝形成用プレート等を有している。

【0052】図11において、収束装置支持基板107の左側部分には、移動装置支持台108が設けられている。移動装置支持台108上には、その左端部分（Y側端部）に前後に延びる左サイドプレート109が設けられている。図11～14に示すように、前記左サイドプレート109の右側には、その外周部から右方に延びるプレートにより形成されたプレート枠111が設けられている。プレート枠111は、上プレート111a、下プレート111b、前プレート111c、後プレート11

1dから構成されている。

【0053】前記左サイドプレート109の右側面には、前記プレート枠111で囲まれた空間内に、前後方向（X軸方向）に延びる前後移動用スクリュシャフト112が回転自在に支持されている。図2において、この前後移動用スクリュシャフト112は、その後端部（-X側端部）がカップリング113、ギヤボックス114内のギヤ等を介してステッピングモータ116に連結されている。なお、前記ギヤボックス114及びステッピングモータ116は、前記左サイドプレート109の後部に配置されたモータ支持壁117によりに支持されている。

【0054】また図11、12に示すように、前記左サイドプレート109の右側面には、前記前後移動用スクリュシャフト112の上下（Z軸方向）両側に、ガイドレール118、118が配置されている。また、前記プレート枠111の右端はカバー119によって被覆されている。

【0055】図11において、光ファイバー収束接着用前後移動台121は、鉛直な内側プレート122を有している。内側プレート122は、その左側面に設けられたスライダ123、123により、前記ガイドレール118、118に沿って前後方向（X軸方向）にスライド可能に支持されている。また、内側プレート122の左側面には、ナット124が固着されている。このナット124は、前記前後移動用スクリュシャフト112に螺合しており、前後移動用スクリュシャフト112が回転すると、前後に移動するようになっている。

【0056】内側プレート122の右側面には上下に離れた一対の突出部材126、126が設けられている。この突出部材126、126は、前記カバー119に形成された孔を貫通して右方に突出している。そして、前記突出部材126、126の右端には外側プレート127が連結されている。図13、14において、この外側プレート127にはその上端に、前記光ファイバー収束接着用前後移動台121が前後方向の基準位置に来たことを検出するための突出片127aが設けられている。また、前記プレート枠111の上プレート111aの右端の所定位置には、前記突出片127aが通過する位置に光センサ127bが配置されている。

【0057】前記外側プレート127の右側面には、図15Aに示すようにブラケット128を介してシリンダホルダ129が固定されている。このシリンダホルダ129に支持されたシリンダ131により、ニードルホルダ132が斜め下方に向かって前進可能に支持されている。このニードルホルダ132は、UV（紫外線）硬化型接着剤を排出する左右一対（すなわち、合計2本）の接着剤排出ニードル133、133（図15に1本だけ図示）を支持している。前記2本の接着剤排出ニードル133は、光ファイバーFの収束した部分（後述）の2

箇所に着着剤を塗布するためのものである。

【0058】図11, 15から分かるように、前記着着剤排出ニードル133から排出されたUV硬化型着着剤を速く乾燥させるために、前記外側プレート127により硬化用紫外線を出射するためのUVファイバー134が支持されている。前記着着剤排出ニードル133から光ファイバーFの収束部（後述）に排出された着着剤に対し、前記UVファイバー134先端から着着剤硬化促進用の紫外線が照射されるようになっている。前記符号128～134で示された要素から、光ファイバー整列溝（後述）内で整列した複数の光ファイバー（F）を互いに着着する光ファイバー着着手段が構成されている。

【0059】図15A, 15B, 16において、前記ブラケット128の下方の前記外側プレート127下端部分には、押し込みプレート取付ブラケット136が固定されている。押し込みプレート取付ブラケット136の下面には下方に開口するガイド溝137aを有するガイド部材137が設けられている。このガイド溝137aは前後（X軸方向）に延びている。押し込みプレート138は、厚さ1mm程度の薄い板で、その前端は着着剤の付着を避けるため、着着剤塗布位置に対応する部分が切除されている。その切除部138a, 138aは図16に示されている。また、押し込みプレート138は、その上面には補強板139及び2本の断面角形の棒状の補強部材141が固着されている。また、前記補強板の上面には前記ガイド部材137のガイド溝に沿ってスライド可能なスライダ142が設けられている。前記補強板139と前記ガイド部材137との間にはバネ143が配置されており、このバネ143により補強板139及び押し込みプレート138等はガイド部材137に対する通常の前後方向の位置が定められている。

【0060】図15, 16において、前記押し込みプレート138の前方には複数本の光ファイバーが並んで列状に載置される光ファイバー載置面146aを有する光ファイバー載置プレート146が設けられている。前記光ファイバー載置面146aは、使用する着着剤が付着しないテフロン等の材質が採用されている。前記光ファイバー載置面146aには、前記図3に示すブラケット（光ファイバー送出手段支持部材）37が、前記10本の光ファイバー挿入用ニードル58の先端から排出してスクリーンパネルPに先端を固定した光ファイバーFを繰り出しながら移動して、10本の光ファイバーFが載置される。前記光ファイバー載置面146a上に載置される10本の光ファイバーFは、左右方向（Y軸方向）に延び、前後方向（X軸方向）に列をなして配置される。

【0061】前記光ファイバーの列方向（X軸方向）の前記光ファイバー載置面146aの前端部に隣接して光ファイバー整列プレート151が配置されている。この光ファイバー整列プレート151の上面すなわち、光フ

ァイバー整列面151aは、前記光ファイバー載置面146aに平行で、図15に示す初期位置においては同一平面上に配置されている。前記光ファイバー整列プレート151は、昇降台152の上面に固定されている。昇降台152の下面には、下方に延びる4本の被ガイドロッド153、及びラック部材154が設けられている。前記被ガイドロッド153は、前記収束装置支持基板107に設けられたガイド筒155によって昇降可能に支持されている。また、前記ラック部材154にはラック154aが形成されており、そのラック154aは、前記収束装置支持基板107に支持された昇降用ステッピングモータ（図示せず）によって駆動されるピニオン156により昇降するようになっている。

【0062】前記符号152～156で示された要素により、光ファイバー整列面相對移動装置（すなわち、初期状態において前記光ファイバー載置面146a及び光ファイバー整列面151aを同一平面内で接続させるとともに、前記光ファイバー載置面146a及び光ファイバー整列面151aをそれらの面に垂直な方向に相對移動させる装置）157が構成されている。

【0063】また、前記光ファイバー整列プレート151の前端面（X側端面）には左右一対の鉛直バー158, 158が設けられている。この一対の鉛直バー158は、前記光ファイバー載置面146a上に列状に載置された10本の光ファイバーFが前記押し込みプレート138により前方に押されたときに、それらの光ファイバーFの位置決め部材としての機能を有している。

【0064】前記光ファイバー整列面151aの上方には、前記光ファイバー整列面151aに対向して、光ファイバー整列溝形成用プレート161が配置されている。この光ファイバー整列溝形成用プレート161下面は着着剤が付着し難いテフロン樹脂等により形成されている。また光ファイバー整列溝形成用プレート161下面の上下方向の位置は、前記光ファイバー載置面146aからその面に垂直な方向に前記光ファイバーFの直径と略同じ距離だけ離れた平面上に配置される。したがって、図15に示す初期状態（光ファイバー整列面151a及び光ファイバー載置面146aが同一平面上に有る状態）では、前記光ファイバー整列溝形成用プレート161の下面と前記光ファイバー整列面151aとの間に光ファイバー整列溝162が形成される。

【0065】この光ファイバー整列溝162は、前記光ファイバー載置面146a上に前記10本の光ファイバーFを載置し、前記押し込みプレート138を前方（X方向）に移動させて前記10本の光ファイバーFを前方（X方向）に押したときに、前記光ファイバーが整列状態で押し込まれる溝である。前記光ファイバー整列溝形成用プレート161には、前後に延びる左右一対の着着剤塗布用切除部163（図16参照）が形成されている。この着着剤塗布用切除部163は、前記押し込みプ

レート 1 3 8 が前進 (X 方向に移動) したとき、押し込みプレート上面の前記補強部材 1 4 1 が進入する位置に配置されている。

【0 0 6 6】次に図 1, 1 7 により、前記図 3 に示すブラケット (光ファイバー送出手段支持部材) 3 7 の光ファイバー挿通孔 4 2 に光ファイバー F を供給する光ファイバー供給装置について、説明する。前記図 1 において、前後連結梁 3' には、1 0 個のアイドラプーリ 1 6 6 が支持されている。前記アイドラプーリ 1 6 6 の下方の床には、図 1 7 に示すように 5 個のボビン支持装置 1 6 7 が配置されている。各ボビン支持装置 1 6 7 は、フレーム 1 6 8 と、そのフレーム 1 6 8 に回転自在に支持された 4 個のボビン支持ローラ 1 6 9 とを有している。光ファイバー F が巻かれたボビン B は、間隔を置いて平行に配置された一対のボビン支持ローラ 1 6 9 により回転自在に支持されている。したがって、1 個のボビン支持装置 1 6 7 により 2 個のボビン B が支持されている。

【0 0 6 7】各ボビン支持ローラ 1 6 8 の回転軸は外方に突出しており、その先端部には被駆動歯車 1 7 1 が固着されている。また、前記フレーム 1 6 8 の下側には駆動モータ 1 7 2 が配置されている。この駆動モータ 1 7 2 の出力軸には駆動歯車 1 7 3 が固着されており、この駆動歯車 1 7 3 は前記被駆動歯車 1 7 1 と噛み合っている。各駆動モータ 1 7 2 は、それらの駆動モータ 1 7 2 が回転させるボビン B に巻かれた光ファイバー F の消費量に応じて回転制御され、そのボビン B から光ファイバー F が繰り出されるようになっている。このように構成することにより、光ファイバー F に過度の張力が生じるのを防止することができる。

【0 0 6 8】なお、1 個のスクリーンパネル P に対して使用する各光ファイバーの消費量は、スクリーンパネル P の光ファイバー挿入孔 Pa の位置に応じて定まっているので、光ファイバー F を挿入する光ファイバー挿入孔 Pa の位置が代わる度に前記各ボビン B を回転させるように前記駆動モータ 1 7 2 を駆動する構成とすることが可能である。また、図 1 7 に示す光ファイバー F の下方への垂れ下がり量を検出することにより、光ファイバー F の垂れ下がり量が常に所定の範囲に収まるようにボビン B を回転させることも可能である。

【0 0 6 9】前記図 1, 2 に示す制御装置 U5 は、前記スクリーンパネル P の光ファイバー挿入孔 Pa の 3 次元位置データを記憶している。また、前記制御装置 U5 には、前記光センサ 7 7 (図 9 参照)、9 3 b (図 6 参照) の信号が入力されている。前記光センサ 7 7 からの入力信号により、光ファイバー先端接着用左右移動台 6 6 が左右方向の基準位置にきたことを検出し、また、光センサ 9 3 b からの入力信号により、前記光ファイバー先端接着用前後移動台 8 7 が前後方向の基準位置にきたことを検出する。また、前記制御装置 U5 には、前記光センサ 1 2 7 b (図 1 3, 1 4 参照) の信号が入力され

ている。前記光センサ 1 2 7 b からの入力信号により、前記光ファイバー収束接着用前後移動台 1 2 1 が前後方向の基準位置にきたことを検出している。

【0 0 7 0】前記制御装置 U5 は、プログラムされた作業順序に従って動作する。そして、制御装置 U5 は、前記記憶している光ファイバー挿入孔 Pa の 3 次元位置データ及び前記各光センサの検出信号に応じて、前述の各ステッピングモータ 3 2, 6 4, 8 2, 1 1 6 等を制御し、前記ブラケット (光ファイバー送出手段支持部材) 3 7、前記光ファイバー先端接着用左右移動台 6 6、光ファイバー先端接着用前後移動台 8 7、及び光ファイバー収束接着用前後移動台 1 2 1 を移動させる。

【0 0 7 1】(実施例の作用) 次に、前述の構成を備えた前記実施例の作用を説明する。前記光ファイバー挿入孔 Pa が形成されたスクリーンパネル P を、パネル固定用ベース 8 の所定の位置に位置決め固定する。前記ボビン B から引き出した光ファイバー F を、前記アイドラプーリ 1 6 6 を介して、前記ブラケット (光ファイバー送出手段支持部材) 3 7 の光ファイバー挿通孔 4 2 から挿入する。このとき、前記光ファイバー固定手段 4 3 のピストンロッド 4 7 を後退させて、前記ピストンロッド 4 7 先端の光ファイバー挟持部材 4 8 と前記光ファイバー固定用ブラケット 4 4 との間には光ファイバー F が自由に通過できる空間を形成しておく。そうすると、光ファイバー F は前記空間を通過して、光ファイバー送出用駆動手段 5 0 の上流側搬送ローラ 5 1 に当接する。

【0 0 7 2】次に、ステッピングモータ 5 3 を駆動して前記光ファイバー F を下流側に送出する。光ファイバー F は、下流側搬送ローラ 5 2 を通り、さらに前記切断用スライダ 6 2 の光ファイバー挿通用貫通孔 6 2 a、及び前記光ファイバー挿入用ニードル 5 8 の光ファイバーガイド孔 5 8 a を通ってその先端が外部に排出される。このようにして、1 0 本のニードル 5 8 の全部に光ファイバー F を挿通させる。そして、前記光ファイバーガイド孔 5 8 a の排出口から光ファイバー F 先端部が出ている状態で前記光ファイバー状態選択保持手段 (すなわち、前記被駆動歯車 5 1 c, 5 2 c の回転を前記駆動ローラ 5 1 a, 5 2 a に伝達する前記図示しないワンウェイクラッチ及び前記光ファイバー固定手段 4 3) の前記ピストンロッド 4 7 を前進させる。このとき、光ファイバー F は、前記ピストンロッド 4 7 先端の光ファイバー挟持部材 4 8 と前記光ファイバー固定用ブラケット 4 4 との間に挟持され固定される。すなわち、光ファイバー F は、前記光ファイバー状態選択保持手段により、前記光ファイバー固定状態に保持される。

【0 0 7 3】この状態で、前記光ファイバーガイド孔 5 8 a と光ファイバー送出用駆動手段 5 0 との間の光ファイバー切断手段 5 9 により前記光ファイバー F を切断する。この最初に切断された光ファイバー F の先端側の部分は捨てる。このとき、前記切断位置は前記光ファイバ

ーガイド孔 5 8 a の排出口に対して所定の距離にあるので、残った光ファイバー F の先端（すなわち、前記切断した端面）は、前記光ファイバーガイド孔 5 8 a の排出口に対して所定の距離にある。

【 0 0 7 4 】この状態で、ブラケット（光ファイバー送出手段支持部材） 3 7 を位置調節して、前記光ファイバーガイド孔 5 8 a の前記排出口を前記スクリーンパネル P の光ファイバー挿入孔 Pa に所定の間隔を置いて対向させる。このとき、前記切断後に残った光ファイバー先端と前記排出口との距離 L_0 （図 3 参照）、この排出口と前記光ファイバー挿入孔 Pa と間の間隔 L_2 、及び前記光ファイバー挿入孔 Pa の長さ L_1 は既知である（定まっている）から、前記切断後に残った光ファイバー先端と前記スクリーンパネルの表示面（すなわち、前記光ファイバー挿入孔 Pa の先端）との距離は既知（この既知の距離を L （ $=L_0+L_1+L_2$ ）とする）である。

【 0 0 7 5 】したがって、この状態で、前記光ファイバー送出用駆動手段 5 0 により、前記距離 L だけ光ファイバー F を送出すれば、光ファイバー F の先端は前記光ファイバー挿入孔 Pa の先端（すなわち、スクリーンパネル P の表示面）と一致する。このため、スクリーンパネル P に挿入された光ファイバー F 先端の位置及び姿勢を均一に揃えた光ファイバースクリーンを得ることができる。この状態で光ファイバー F 先端部とスクリーンパネル P の裏面との間には接着剤排出ニードル 1 0 2 により UV 硬化型接着剤が塗布される。そして、前記 UV 硬化型接着剤の塗布部には、UV ファイバー 1 0 3 先端から紫外線が照射される。これにより、前記 UV 硬化型接着剤は短時間で固化する。

【 0 0 7 6 】前記光ファイバー F 先端部がスクリーンパネル P の裏面に固着された状態において、前記光ファイバー状態選択保持手段（すなわち、前記被駆動歯車 5 1 c、5 2 c の回転を前記駆動ローラ 5 1 a、5 2 a に伝達する前記図示しないワンウェイクラッチ及び前記光ファイバー固定手段 4 3）により光ファイバー F を、光ファイバー自由状態（前記光ファイバーガイド孔 5 8 a の排出口から露出した光ファイバー先端が引っ張られたときに光ファイバーの引き出しが可能な状態）に保持する。この光ファイバー自由状態において、前記ブラケット（光ファイバー送出手段支持部材） 3 7 を移動させると、先端部が前記スクリーンパネル P に固着された光ファイバーは、前記光ファイバーガイド孔 5 8 a の排出口から繰り出される。すなわち、ブラケット（光ファイバー送出手段支持部材） 3 7 は、前記光ファイバー F を前記光ファイバーガイド孔 5 8 a の排出口から繰り出ししながら、自由に移動することができる。したがって、ブラケット（光ファイバー送出手段支持部材） 3 7 は、先端部が前記スクリーンパネル P に固着された光ファイバー F を収束位置（光ファイバーを収束させて接着する位置）に引っ張って行くことができる。

【 0 0 7 7 】前記ブラケット 3 7 を X、Y、Z 軸方向に移動させることにより、10 本の光ファイバー F を前記光ファイバー載置面 1 4 6 a 上に載置する。この場合、10 本の光ファイバー F は、前記図 1 6 に示す光ファイバー載置面 1 4 6 a 上で左右方向（Y 軸方向）に延びる状態で且つ前後方向（X 軸方向）に並んで配置される。このとき、前記光ファイバー整列面 1 5 1 a は、前記光ファイバー整列面相對移動装置 1 5 7 により、前記初期状態（光ファイバー整列面 1 5 1 a 及び光ファイバー載置面 1 4 6 a が同一平面上に有る状態）に配置される。この初期状態において、前記光ファイバー整列面 1 5 1 a から前記光ファイバー F の直径と略同一の間隔を置いて配置された光ファイバー整列溝形成用プレート 1 6 1 は、前記光ファイバー整列面 1 5 1 a との間に光ファイバー整列溝 1 6 2 を形成している。

【 0 0 7 8 】前記初期状態において、光ファイバー押し込みプレート 1 3 8 は、光ファイバー載置面 1 4 6 a 上に並んで列状に載置された 10 本の光ファイバー F を前記光ファイバー整列溝 1 6 2 に押し込んで隣接する光ファイバー F どうしが接触する状態に整列させる。前記光ファイバー整列溝 1 6 2 内で整列した 10 本の光ファイバー F は、前記光ファイバー整列溝形成用プレート 1 6 1 の前後に延びる左右一对の接着剤塗布用切除部 1 6 3 において、前記接着剤排出ニードル 1 3 3 により UV 硬化型接着剤が塗布される。この塗布された UV 硬化型接着剤に対し、前記 UV ファイバー 1 3 4 先端から紫外線が照射される。このため、接着剤は短時間で固化し、前記 10 本の光ファイバー F は板状に収束された状態で接着される。

【 0 0 7 9 】この状態で、前記光ファイバー状態選択保持手段（すなわち、前記被駆動歯車 5 1 c、5 2 c の回転を前記駆動ローラ 5 1 a、5 2 a に伝達する前記図示しないワンウェイクラッチ及び前記光ファイバー固定手段 4 3）の前記ピストンロッド 4 7 を前進させる。このとき、光ファイバー F は、前記ピストンロッド 4 7 先端の光ファイバー挟持部材 4 8 と前記光ファイバー固定用ブラケット 4 4 との間に挟持され固定される。この状態で、前記光ファイバーガイド孔 5 8 a と光ファイバー送出用駆動手段 5 0 との間の光ファイバー切断手段 5 9 により前記光ファイバー F を切断する。

【 0 0 8 0 】次に前記ブラケット 3 7 を移動させて、前記光ファイバーガイド孔 5 8 a の前記排出口を前記スクリーンパネル P の前述光ファイバー F を挿入した光ファイバー挿入孔 Pa の隣の光ファイバー挿入孔 Pa に所定の間隔を置いて対向させる。そして、前述と同様に、10 本の光ファイバー F 先端部をスクリーンパネル P の光ファイバー挿入孔 Pa に挿入し、固着する。そして、前述と同様に、前記 10 本の光ファイバー F を光ファイバー載置プレート 1 4 6 a 上に並べて配置し、さらに前記光ファイバー整列溝 1 6 2 内で整列させて UV 硬化型接着

剤により接着する。前述の作業を所定回数行くと、前記光ファイバー整列溝 1 6 2 が光ファイバーで満たされ、それらは接着剤により板状に接着された状態となる。

【0081】次に、前記光ファイバー整列面相對移動装置 1 5 7 により、前記光ファイバー載置面 1 4 6 a 及び前記光ファイバー整列溝形成用プレート 1 6 1 に対して、前記光ファイバー整列面 1 5 1 a をその面 1 5 1 a に垂直な方向（下方）に相対的に移動させる。そして、前記板状に接着されて光ファイバー整列面 1 5 1 a 上に支持された複数の光ファイバー F の上面及び前記光ファイバー載置面 1 4 6 a を同一平面とする。この状態において、前記初期状態の場合と同様の作業を行い、光ファイバー押し込みプレート 1 3 8 により、光ファイバー載置面 1 4 6 a 上に並んで列状に載置された 1 0 本の光ファイバー F を、前記光ファイバー整列溝 1 6 2 に押し込んで隣接する光ファイバー F 同士が接触する状態に整列させる。そしてその後も、前記初期状態のときと同様の動作を繰り返すことにより、多数の光ファイバーを収束状態で接着することができる。

【0082】（変更例）以上、本発明の実施例を詳述したが、本発明は、前記実施例に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された本発明の要旨の範囲内で、種々の変更を行うことが可能である。本発明の変更実施例を下記に例示する。

【0083】（H01）使用する接着剤は、複数の光ファイバー F を接着できるものであれば、UV硬化型以外の接着剤を使用することが可能である。

（H02）前記光ファイバー整列面相對移動装置 1 5 7 は、前記光ファイバー載置面 1 4 6 a 及び前記光ファイバー整列溝形成用プレート 1 6 1 を固定して、前記光ファイバー整列面 1 5 1 a をその面 1 5 1 a に垂直な方向（下方）に移動させる構成とする代わりに、前記光ファイバー整列面 1 5 1 a を固定して、前記光ファイバー載置面 1 4 6 a 及び前記光ファイバー整列溝形成用プレート 1 6 1 を前記光ファイバー整列面 1 5 1 a に垂直な方向（下方）に移動させる構成とすることも可能である。

【0084】

【発明の効果】 前述の本発明の画像形成装置用現像装置は、下記の効果を奏することができる。

（E01）光ファイバースクリーンの製作時間を短縮することができる。

（E02）光ファイバーに傷やクラックが発生するのを防止することができる。

（E03）光ファイバーを挿入する孔を間違えると事態の発生を防止することができる。

（E02）光ファイバー先端の位置を均一に揃えることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 図 1 は本発明の光ファイバースクリーンの製造装置の一実施例の概略正面図である。

【図 2】 図 2 は前記図 1 の矢印 II から見た図である。

【図 3】 図 3 は前記図 1 の矢印 III で示した部分の詳細説明図である。

【図 4】 図 4 は前記図 3 の IV - IV 線断面図である。

【図 5】 図 5 は前記図 3 の矢印 V から見た図である。

【図 6】 図 6 は前記図 1 の矢印 6 で示した部分の拡大図である。

【図 7】 図 7 は前記図 6 の VII - VII 線断面図である。

【図 8】 図 8 は前記図 6 又は図 1 の矢印 VIII から見た図である。

【図 9】 図 9 は前記図 6 又は図 1 の矢印 IX - IX 線断面図である。

【図 10】 図 10 は前記図 9 の X - X 線断面図である。

【図 11】 図 11 は前記図 1 の矢印 XI で示した部分の拡大図である。

【図 12】 図 12 は前記図 11 又は図 1 の矢印 XII - XII 線断面図である。

【図 13】 図 13 は前記図 12 の矢印 XIII から見た図である。

【図 14】 図 14 は前記図 12 の XIV - XIV 線断面図である。

【図 15】 図 15 は光ファイバーを収束、接着する装置の説明図で、図 15 A は前記図 11 又は図 1 の矢印 XV から見た図、図 15 B は前記図 15 A の XVB - XVB 線断面図である。

【図 16】 図 16 は前記図 15 A の矢印 XVI から見た図である。

【図 17】 図 17 は前記図 1、2 に示す装置に光ファイバーを供給する部分の説明図である。

【図 18】 図 18 は、前記光ファイバースクリーンの概略説明図で、図 18 A は光ファイバースクリーンの背面図、図 18 B は側面図、図 18 C は下面図、図 18 D は要部拡大断面図、である。

【符号の説明】

F…光ファイバー、P…スクリーンパネル、Pa…ファイバー挿入孔、8…パネル固定用ベース、37…光ファイバー送出手段支持部材（ブラケット）、50…光ファイバー送出手段、58a…光ファイバーガイド孔、59…光ファイバー切断手段、138…光ファイバー押し込みプレート、146a…光ファイバー載置面、151a…光ファイバー整列面、161…光ファイバー整列溝形成用プレート、162…光ファイバー整列溝、163…切除部

【手続補正 2】

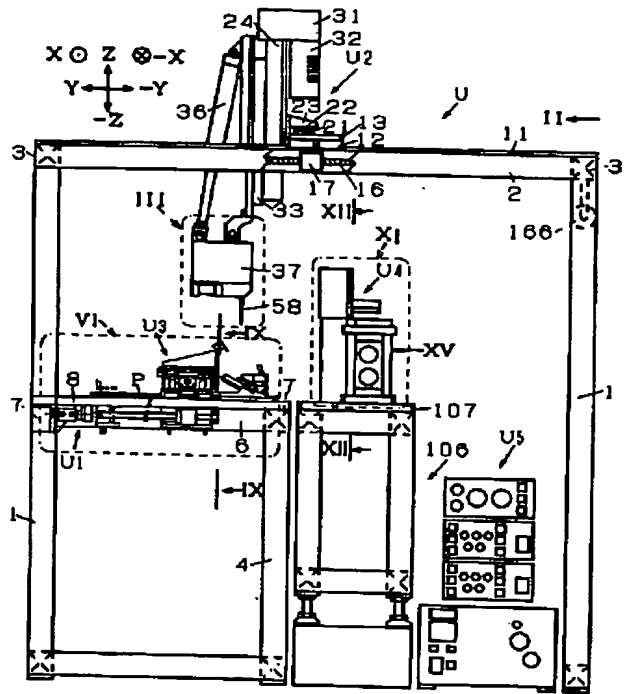
【補正対象書類名】 図面

【補正対象項目名】 全図

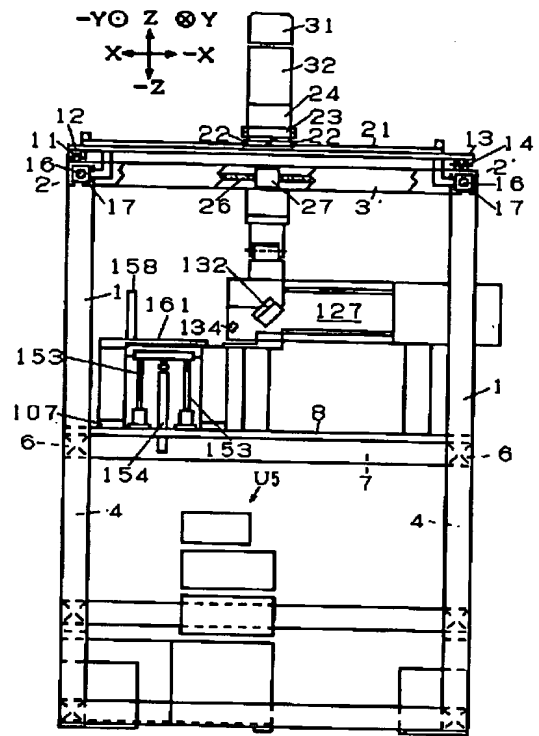
【補正方法】 変更

【補正内容】

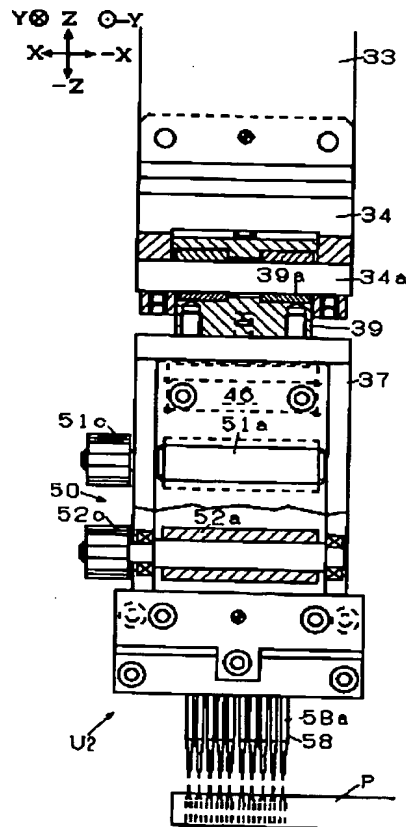
【図1】



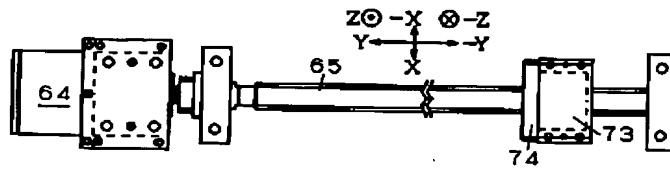
【図2】



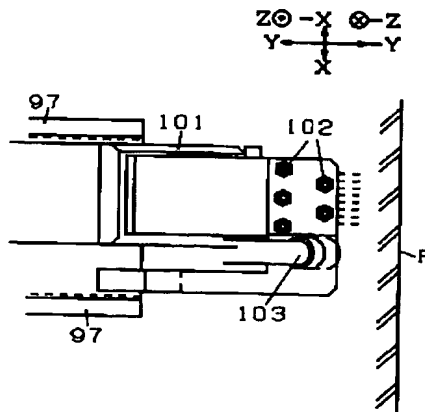
【図5】



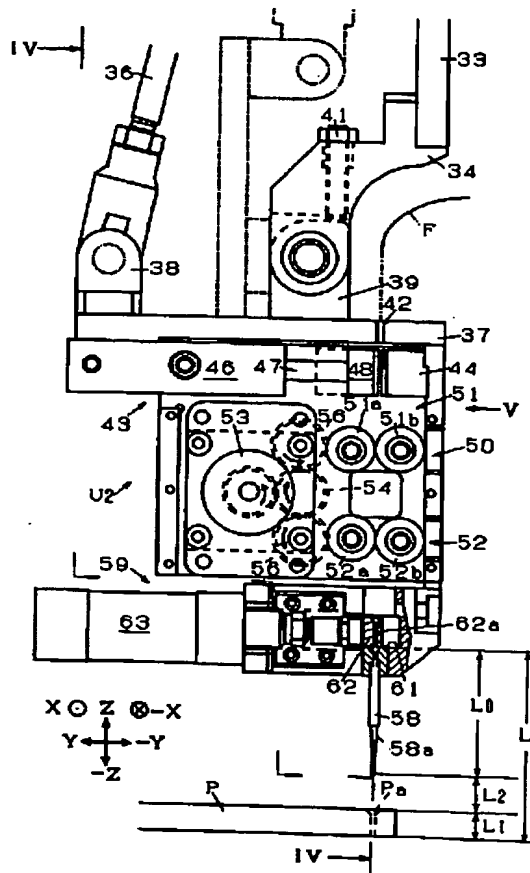
【図7】



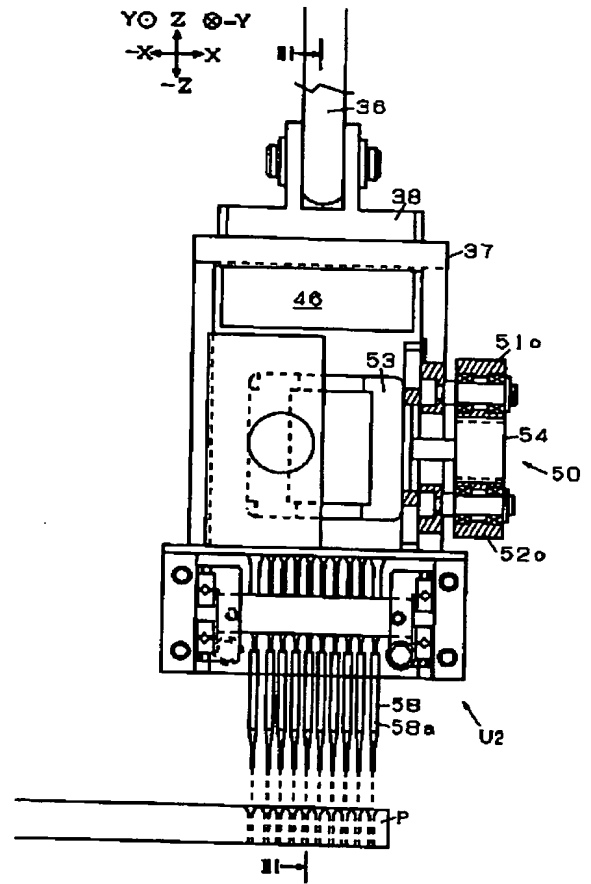
【図8】



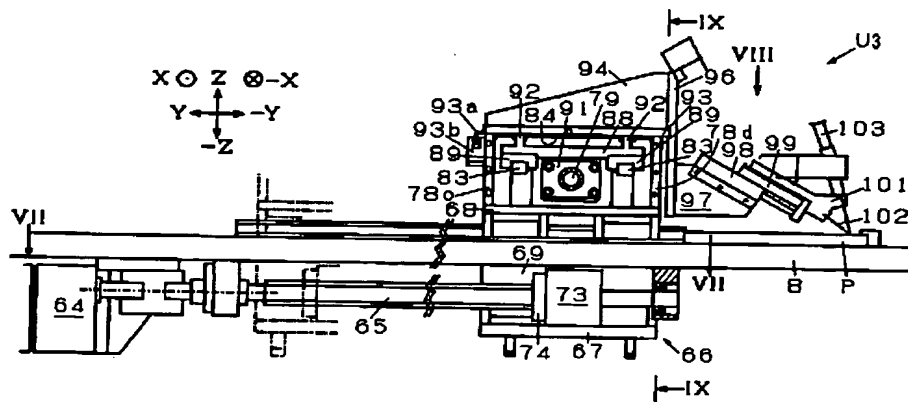
【図3】



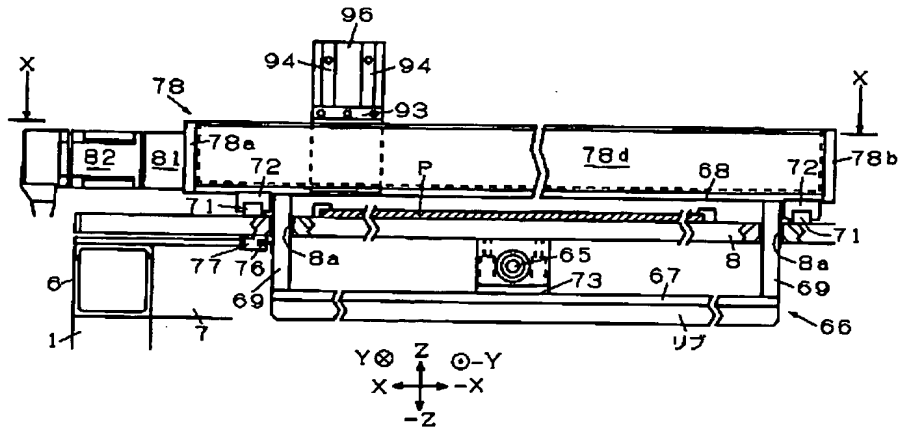
【図4】



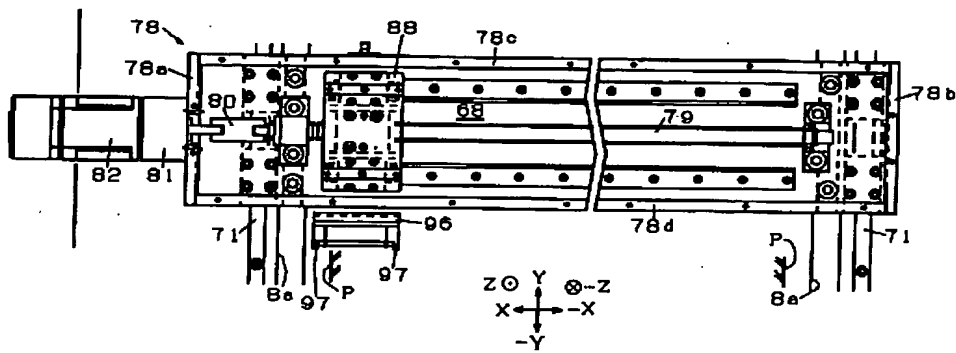
【図6】



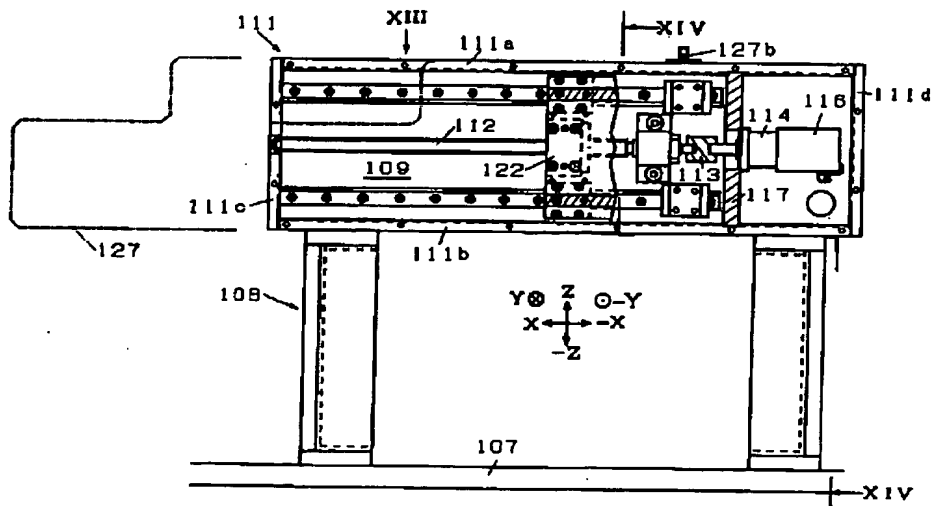
【図 9】



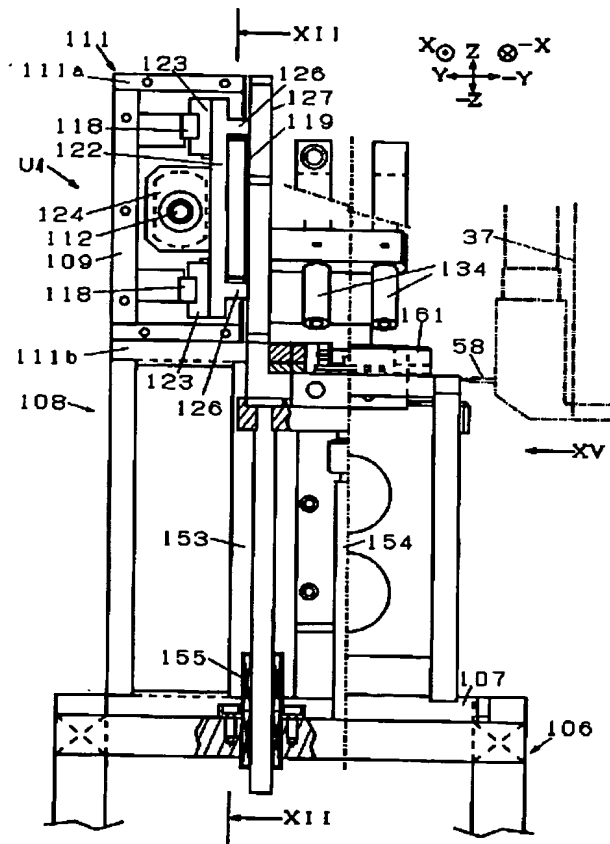
【図 10】



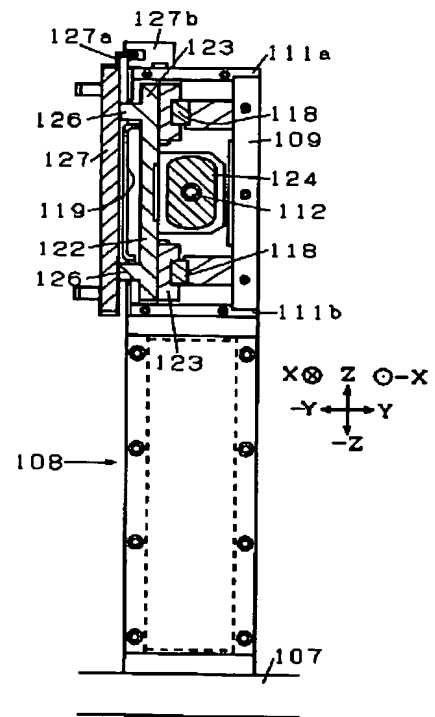
【図 12】



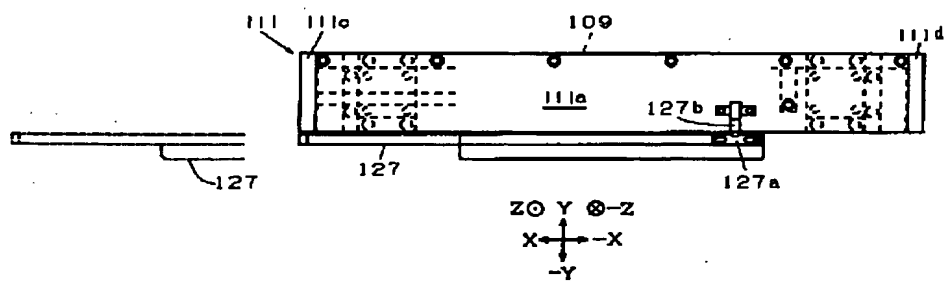
【図 11】



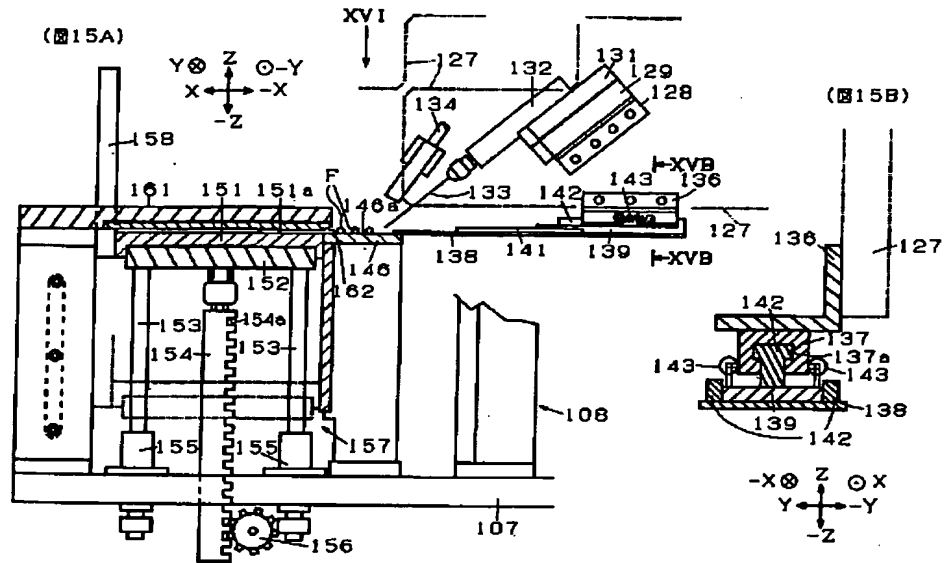
【図 14】



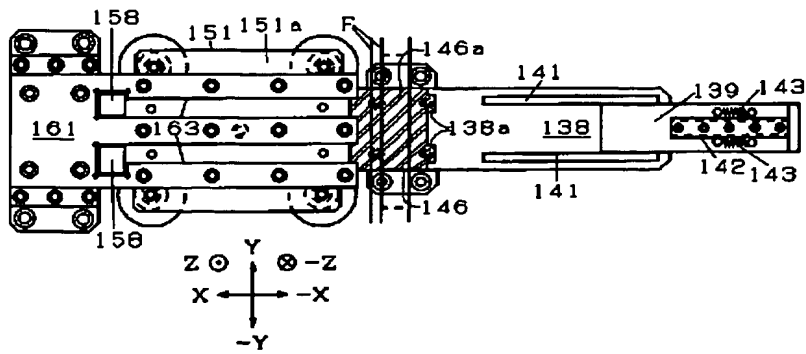
【図 13】



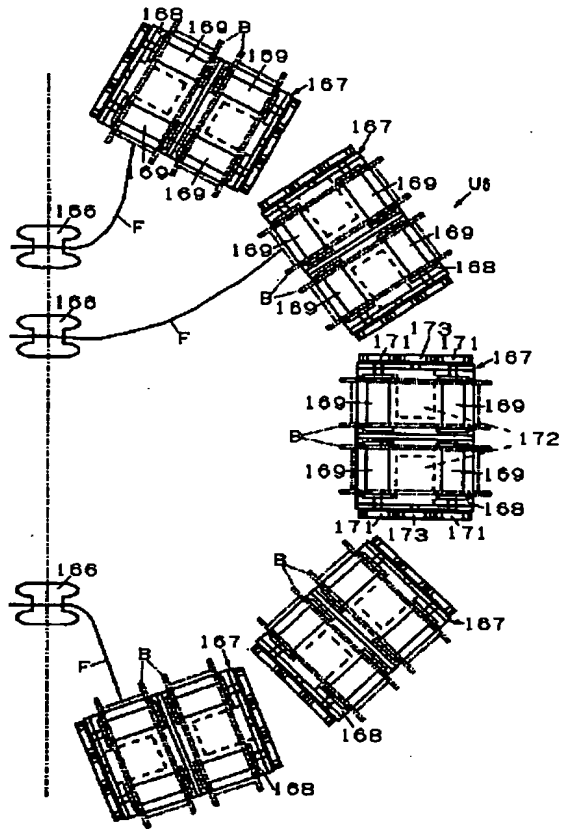
【図 15】



【図 16】



【図17】



【図18】

